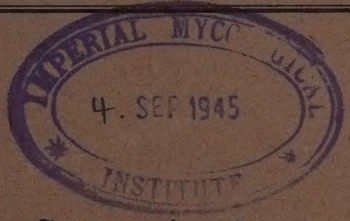
BRAGANTIA

Boletim Técnico da Divisão de Experimentação e Pesquisas
INSTITUTO AGRONÔMICO

Vol. 3 Campinas, Novembro de 1943 N.º 11



Sumário

Híbridos comerciais de milho

C. A. Krug
G. P. Viégas
L. Paoliéri

Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio do Est. de S. Paulo
Departamento da Produção Vegetal
CAIXA POSTAL, 28 — CAMPINAS
Estado de São Paulo — Brasil

DEPARTAMENTO DA PRODUÇÃO VEGETAL

SUPERINTENDENTE: — Teodureto de Camargo

DIVISÃO DE EXPERIMENTAÇÃO E PESQUISAS

Instituto Agronômico

DIRETOR: — F. Febeliano da Costa Filho

SUBDIVISÕES

SUBDIVISÃO DE GENÉTICA : — C. A. Krug.

Secção de Genética : — C. A. Krug, Constantino Fraga Júnior, Luiz Aristeu Nucci, Osvaldo da Silveira Neves, Alvaro Santos Costa, Luiz O. T. Mendes, Mário Vieira de Morais, Luiz Paolieri, Reinaldo Forster, Emílio B. Germek, Célio Novais Antunes.

Secção de Citologia : — A. J. Teixeira Mendes, Osvaldo Bacchi, Francisco Juliano Filho, Cândida Helena Teixeira Mendes.

Secção de Introdução de Plantas Cultivadas : — Alcides Carvalho.

SUBDIVISÃO DE HORTICULTURA : — Sílvio Moreira.

Secção de Citricultura e Frutas Tropicais : — Sílvio Moreira, Otávio Galli, Otávio Bacchi, João Ferreira da Cunha, Carlos Roessing.

Secção de Olericultura e Floricultura : — Felisberto C. Camargo (chefe efetivo) Olímpio Toledo Prado (chefe substituto), H. P. Krug, Leocádio Sousa Camargo.

Secção de Viticultura e Frutas de Clima Temperado : — J. Santos Neto, Orlando Rigitano.

SUBDIVISÃO DE PLANTAS TEXTEIS : — Ismar Ramos.

Secção de Algodão : — Ismar Ramos, Rui Miller Paiva, Valter Schimidt, Mário Decourt Homem de Melo, Valter Lazzarini, Edmur Seixas Martinelli.

Secção de Plantas Fibrosas : — J. M. de Aguirre Júnior, Clovis de Morais Piza

SUBDIVISÃO DE ENGENHARIA RURAL : — André Tosello.

Secção de Mecânica Agrícola : — André Tosello, Armando Foá, Fábio de Paula Machado, Lauro Ruppe.

Secção de Irrigação, Drenagem e Defesa Contra a Inundação : — Luiz Cerne, Nelson Fernandes, Rino Tosello, João B. Sigaud, Hernani Godói.

Secção de Conservação do Solo: — Q. de Avelar Marques Nogueira.

SUBDIVISÃO DE ESTAÇÕES EXPERIMENTAIS: — Paulo Cuba.

BRAGANTIA

Assinatura anual, Cr. $ 50,00 — Número avulso, do mês, Cr. $ 6,00.

Para agrônomos 50% de abatimento.

Tôda correspondência deve ser dirigida à Redação de BRAGANTIA – Caixa Postal, 28 CAMPINAS – Est. de São Paulo – BRASIL.

BRAGANTIA

Boletim Técnico da Divisão de Experimentação e Pesquisas

INSTITUTO AGRONÔMICO

Vol. 3 Campinas, Novembro de 1943 N.º 11

HÍBRIDOS COMERCIAIS DE MILHO (*)

C. A. Krug
G. P. Viégas (**)
L. Paoliéri

A — INTRODUÇÃO

1) Generalidades

Os trabalhos da Secção de Genética do Instituto Agronômico, visando a síntese de híbridos comerciais de milho, foram iniciados em 1932, completando agora (1941-42) um período de dez anos de ininterrupto labor. Em 1935 foi publicado o boletim técnico n.º 19 **(16)**, no qual se encontram os resultados obtidos pela primeira autofecundação em três variedades comerciais, inicialmente escolhidas para se realizar o melhoramento desta importante planta econômica. A publicação teve por fim demonstrar a extraordinária heterozigose do nosso milho comum. É uma detalhada exposição de variações qualitativas no milho, variações essas que surgem devido à segregação e recombinação de diversos fatôres genéticos conhecidos.

Em 1933 fôra publicado o boletim técnico n.º 10 **(17)** sôbre os "Métodos de melhoramento e conhecimentos atuais da genética do milho", onde o leitor pode ter uma idéia sucinta dos processos de seleção naquela época em prática nos Estados Unidos da América do Norte.

Nos anos que se sucederam colheram-se numerosos dados durante a execução dêste projeto de genética aplicada ; resolvemos agora publicá-

(*) Trabalhos realizados na Secção de Genética do Instituto Agronômico, nos anos agrícolas 1932-33 a 1941-42.

(**) Trabalho executado quando êste autor ocupava o cargo de assistente-auxiliar da Secção de Genética.

os para que os interessados no assunto possam acompanhar, passo a passo, o desenvolvimento dêsses trabalhos.

A partir de muitas variedades comuns, foram isoladas numerosas linhagens puras, algumas das quais de acentuada capacidade de combinação; mais de 3.700 combinações híbridas diferentes foram até aquí sintetizadas e regionalmente experimentadas, em sua grande maioria, sendo que mais de 100 híbridos ultrapassaram, significativamente, em produção, as variedades comuns com que foram comparados. Instalaram-se, igualmente, campos de cruzamentos comerciais não só com o fito de estudar os problemas da produção de sementes em maior escala, como, de poder observar o comportamento de alguns dos híbridos obtidos em grandes parcelas. Portanto, os resultados até aquí conseguidos são os mais promissores e podemos afirmar, sem rebuços, que já temos híbridos do tipo amarelo duro superiores à variedade Cateto, sem dúvida, uma das nossas melhores e mais conhecidas variedades comerciais de milho.

Não está longe, pois, o dia em que a Secretaria da Agricultura iniciará a distribuição de sementes híbridas de milho, prosseguindo no seu afã de racionalizar a agricultura do Estado, que já está passando por profundas modificações dado o esfôrço do agrônomo, cuja missão assume, cada vez, maior importância.

Na racionalização da agricultura, duas condições são essenciais: o aperfeiçoamento dos processos de cultivo e o melhoramento da semente a ser lançada ao solo. Não nos devem perturbar questões como estas: O que é mais importante, o preparo do solo ou a melhoria da semente? Ambas são igualmente necessárias para a obtenção de um alto rendimento por unidade de área. A boa semente regula a produção e a qualidade do produto, mas sempre em função das condições do meio ambiente, onde, solo e clima, são os fatôres principais.

A difícil tarefa do melhorador ("breeder") consiste em aperfeiçoar dentro de determinado ambiente, a produtividade de certo tipo de planta e a qualidade do seu produto.

Até 1900, o melhoramento de plantas ou animais era feito empìricamente, uma vez que se desconhecia, por completo, o mecanismo hereditário. Mas já se sabia e se utilizava do fato de que — o melhor produz o melhor — e se procurava reunir bons caraterísticos de diferentes indivíduos, num só indivíduo, por meio de cruzamentos. Muitos tipos aperfeiçoados foram assim conseguidos pelo homem, bem antes daquela data.

Entretanto, daí para cá, a hereditariedade deixou de ser o grande mistério. Hoje sabe-se que os caracteres, bons ou maus, são determinados por unidades, denominadas **gens.** Conhece-se o mecanismo de sua transmissão, de pais para filhos; pode-se localizar onde êles se escondem, com uma precisão e técnica admiráveis! Tão rápida e intensa foi a pesquisa realizada nesse setor de trabalho humano, que em poucos anos se conseguiu alterar a constituição do **gen,** primeiro pelos raios X, depois pelo calor e diversos outros agentes. A produção artificial de novos poliplóides, pela colchicina, vem sendo conseguida em muitas espécies vegetais. Entretanto, do ponto de vista do melhorador, as alterações artificiais, assim obtidas, geralmente não lhe têm sido de interêsse prático. O método mais eficiente de criar tipos novos é o antiquíssimo processo de cruzar, e visando isto, justamente, o melhorador deve procurar reunir as variações que a natureza lhe oferece. Seu trabalho será o de identificar as variedades encontradas, determinar a importância de cada uma delas, e procurar reunir, numa só, os caracteres daquelas que julgar vantajosas. Todo o melhorador será, pois, um paciente colecionador de variedades; um cuidadoso observador, capaz de notar pequeninas diferenças, muitas vêzes, de grande importância econômica, deve conhecer os métodos mais seguros para poder julgar a relativa importância de cada tipo encontrado e, finalmente, deve ser um espírito insatisfeito, para que o bom pode e deve ser substituido pelo melhor.

A aplicação desta doutrina no melhoramento de plantas e animais tem dado surpreendentes resultados. No caso particular do milho, êsses resultados são verdadeiramente extraordinários.

A técnica de melhorar o cereal mais importante originário da América e difundido em muitos países, evoluiu ràpidamente.

A princípio, o milho era aperfeiçoado por seleção em massa que, consistindo na escolha das melhores plantas e melhores espigas, trouxe notável melhoramento a essa máquina de produzir amido. Em 1897, na Estação Experimental de Illinois, C. G. Hopkins (Cit. Krug, **17)** introduziu uma importante modificação nesse processo de seleção criando a técnica, hoje muito conhecida, da seleção por "ear-to-row" (espiga por linha), que consiste em se plantar uma linha com certa porção das sementes de uma espiga, selecionando-se, cada ano, as melhores linhagens. Mas, "a despeito do fato de que o método de "ear-to-row" parecia oferecer no início grandes vantagens, os resultados do seu emprêgo, durante muitos anos, trouxeram desapontamentos" **(10).** Porisso, "a seleção continuada pelo método de melhoramento — "ear-to-row" — não pode

ser recomendada como sistema capaz de aumentar a produtividade numa variedade bem adaptada de milho" **(20)**. Mais tarde êsses processos foram substituídos pela técnica de seleção visando a obtenção de **linhas puras** utilizadas para a síntese de variedades híbridas. Em resumo, êste último processo consta do seguinte:

1) isolamento de linhagens puras pela contínua autofecundação e seleção, durante um período de 6-7 anos;

2) determinação do valor destas linhagens em cruzamentos controlados;

3) utilização das mesmas para a produção do milho híbrido em escala comercial.

A idéia de cruzar o milho, para utilizar o vigor do híbrido, foi exposta, independentemente, em 1909, por Shull, East e Collins (Cit. Shull, **19)**, que estabeleceram assim as bases dos modernos métodos de melhoramento dêste cereal.

Êste processo tomou notável incremento por volta de 1920, quando, abandonando os métodos mais antigos, numerosas estações experimentais americanas entraram a utilizá-lo em larga escala.

Os Estados Unidos que produzem cêrca de 60% dêste cereal, colhido anualmente no mundo, estão hoje cultivando, em grande escala, variedades híbridas. Em 1940 cêrca de 25% da área total de milho naquele país, foi plantada com sementes híbridas **(14)**, estimando-se que em 1938 a produção total tenha sido cêrca de 100.000.000 de bushels (± 25 kg) maior do que se, na mesma área, tivessem sido cultivadas variedades comuns (Kifer, R. S. et al. 1940). No verão de 1941, o primeiro dos autores percorrendo as principais zonas do "corn-belt" americano pôde colhêr várias informações sôbre a extensão do cultivo de variedades híbridas: o Estado de Iowa, geralmente o maior produtor de milho daquele país (9 a 10 milhões de acres anuais), cultivou, em 1940, cêrca de 90% dessa área com sementes híbridas; em Indiana e Wisconsin essas percentagens foram, naquele ano, respectivamente, de 80% e 60%. Grande número de técnicos de estações experimentais e de firmas particulares se dedica atualmente ao aperfeiçoamento dos métodos de produção do milho híbrido para tornar cada vez mais econômico o emprêgo de tais sementes.

Deduz-se de recente publicação **(2)** que a Argentina, o país maior exportador de milho do mundo, se preocupa, igualmente, com a criação de variedades híbridas. No nosso país também se iniciaram, em outros Estados, principalmente Minas Gerais e Rio-Grande-do-Sul, trabalhos desta natureza.

Quais são, então, as vantagens do milho híbrido ?

1) as plantas dão um produto de grande uniformidade ;

2) devido à heterose, que é o vigor híbrido, podem ser obtidos tipos produzindo bem mais do que as variedades comerciais comumente plantadas ;

3) pelo mesmo motivo, carateriza-o notável resistência às moléstias e ao acamamento ;

4) há a possibilidade de se poder sintetizar o tipo desejado de milho, especialmente adaptado aos mais variados ambientes.

Suas desvantagens são :

1) preço, naturalmente mais elevado, das sementes ;

2) necessidade da aquisição anual de novas sementes pelo lavrador.

O preço majorado será recompensado pela maior produtividade e superior qualidade do produto ; a compra sistemática de sementes, quando bem organizada, não oferecerá dificuldades.

Criar novas variedades híbridas constituirá uma das contribuições da Secção de Genética do Instituto Agronômico, para a racionalização da cultura do milho no Estado. Não era de se esperar que os resultados dêste trabalho aparecessem da noite para o dia, pois é necessário muita energia e perseverança, ante os sérios obstáculos que dificultam, muitas vêzes, a marcha normal de sua execução.

II) **Plano de melhoramento**

Antes de detalharmos os trabalhos executados, desejamos traçar, num rápido esbôço, o programa de melhoramento do milho.

Como é do conhecimento geral, o Instituto Agronômico distribuiu, por alguns anos, por intermédio da sua Secção de Cereais e Leguminosas, sementes de variedades de milho, estando, atualmente, êste serviço a cargo da secção competente da Divisão de Fomento Agrícola. Entre as variedades em distribuição se destacam o Cateto de tipo amarelo-duro, de importância econômica mesmo para exportação, e o Cristal, tipo branco-duro, ambos razoàvelmente uniformes ; tanto estas duas variedades como o Amparo e o Armour, que são milhos do tipo dente, dão apreciáveis produções por unidade de área. Entretanto, julgamos que certos caracteres, mesmo aquêles determinantes da produtividade, ainda podem ser consideràvelmente melhorados. As três variedades primeiro mencionadas constituiram material básico para o isolamento da maioria das nossas linhagens iniciais. Mas, para obter combinações híbridas que apresentassem maior vigor aliado a caracteres desejáveis

de planta e espiga, procurámos também introduzir outros tipos ; pensamos, mesmo, na possibilidade de substituir alguma variedade local por variedade já selecionada fora.

Assim sendo, elaborámos o seguinte programa que, naturalmente, sofreu modificações no decurso de sua execução :

1) MELHORAMENTO DAS NOSSAS VARIEDADES PELA AUTOFECUNDAÇÃO E HIBRIDAÇÃO ENTRE LINHAS PURAS

Considerando o extraordinário incremento do cultivo do milho híbrido nos principais centros produtores dêsse cereal nos Estados Unidos, os quais, o primeiro dos autores teve oportunidade de percorrer em 1931 e em 1941, resolvemos, reorganizando os trabalhos da Secção de Genética em 1932, iniciar a execução de um largo programa visando a produção, no futuro, de sementes híbridas de milho para distribuição aos lavradores. Era êsse método o mais indicado para se tentar a melhoria das variedades em cultivo.

2) INTRODUÇÃO DE VARIEDADES E TIPOS

Com o fim de diversificar a natureza do material aproveitável para os nossos trabalhos, foram introduzidos, até junho de 1942, 849 tipos de milho, assim distribuídos de acôrdo com a sua procedência (quadro I e gráfico 1) :

QUADRO I

INTRODUÇÃO DE VARIEDADES E TIPOS DE MILHO DE ACÔRDO COM A SUA PROCEDÊNCIA

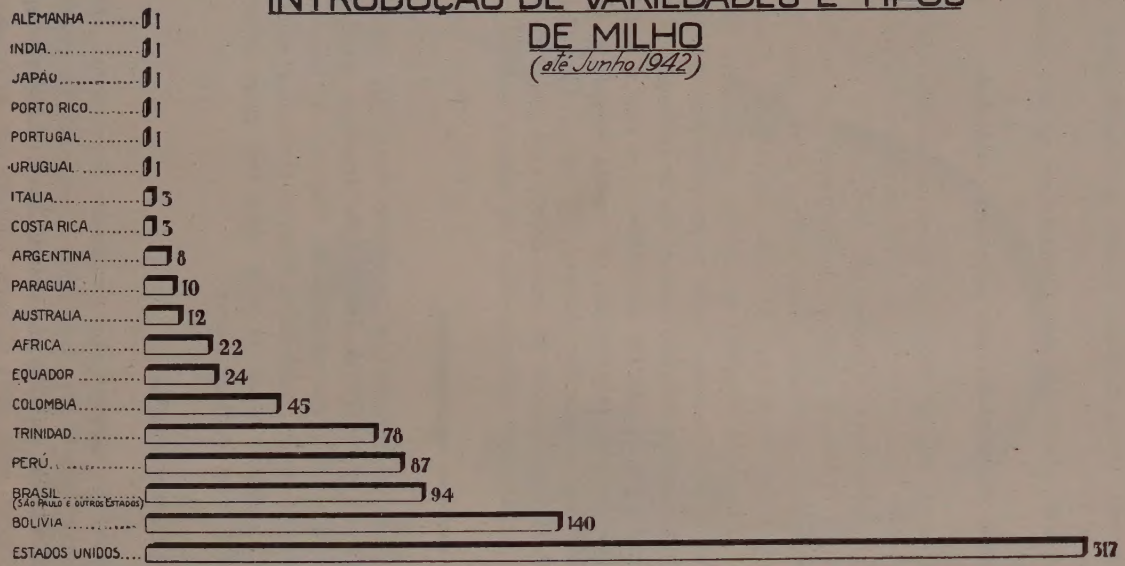
(Até junho 1942)

PAÍS	N.º DE TIPOS INTRODUZIDOS	PAÍS	N.º DE TIPOS INTRODUZIDOS
Brasil :		Costa Rica	3
Mato Grosso	12	Estados Unidos	317
Minas Gerais	18	Equador	24
Pernambuco	1	Itália	3
Paraná	1	India	1
Rio-Grande-do-Sul	39	Japão	1
São Paulo	23	Portugal	1
		Perú	87
África	22	Paraguai	10
Austrália	12	Pôrto Rico	1
Argentina	8	Trinidad	78
Alemanha	1	Uruguai	1
Bolívia	140		
Colômbia	45	**Total geral**	**849**

Gráfico nº 1

INTRODUÇÃO DE VARIEDADES E TIPOS DE MILHO

(até Junho 1942)



Total: 849

Além dessas 849 introduções ainda foram colecionados mais 219 tipos e variações diversas, isoladas das variedades comerciais ou recebidas de diversas zonas do nosso Estado, perfazendo, pois, um total de 1068 tipos.

Com parte dêsse material efetuaram-se os seguintes trabalhos:

a) **Aclimatação de variedades pela polinização controlada**

Necessitando manter, todos os anos, um grande número de tipos de milho, competia-nos estudar um método prático de polinização artificial que evitasse contaminação, não reduzisse o vigor das plantas, mas facultasse apenas a propagação daquelas que melhor reagissem às novas condições de meio. Êsse método devia, pois, constituir, ao mesmo tempo, um verdadeiro processo de seleção. Pelo sistema de polinização controlada, descrito no boletim n.º 3, dêste Instituto **(15)**, conseguiu-se o fim almejado. Todos os anos em tôda a coleção são efetuadas polinizações controladas, consistindo na aplicação de uma mistura de pólen coletado de plantas escolhidas, nos estilos estigmáticos de outras plantas também selecionadas da mesma variedade, utilizando-se, portanto, às vêzes, o aparelho ilustrado na fig. 1. Com êste processo temos mantido a maior parte da nossa coleção de variedades, chegando-se mesmo a desdobrar algumas delas em tipos diferentes.

b) **Ensaios regionais de variedades**

Com o fim de comparar as principais variedades, em distribuição, com algumas das recém-introduzidas de aparente valor econômico, foram efetuados, até o ano agrícola de 1941-42, 31 ensaios regionais, cujos resultados serão publicados à-parte. Podemos adiantar, entretanto, que, de modo geral, as variedades até agora importadas, não puderam concorrer com as locais.

c) **Híbridos entre variedades**

Apresentando algumas das variedades introduzidas certos caracteres de valor econômico, tais como: precocidade, porte reduzido, número elevado de espigas por planta, etc., resolvemos aproveitá-las para hibridações, tanto entre si, como também com as nossas. Os resultados dêsses cruzamentos serão descritos nos próximos capítulos.

Fig. 1
Aparelho utilizado para polinização artificial

d) **Autofecundação para isolamento de linhagens puras**

Com o intuito de diversificar, o mais possível, a fonte de origem das linhagens a serem utilizadas na síntese de milhos híbridos, vêm sendo também autofecundadas muitas das variedades introduzidas.

3) ACLIMATAÇÃO DO MILHO DOCE E TRABALHOS COM MILHO PIPOCA

Foram introduzidas, igualmente, a partir de 1932, diversas variedades de milho doce ("sweet-corn"), muito utilizado na alimentação humana, principalmente nos Estados Unidos. Êsse milho, como é sabido, se caratériza por possuir o par de fatôres genéticos **su su** ("sugary"). Não se conseguindo obter um bom tipo dêsse milho pela polinização controlada, principalmente devido à sua pronunciada suscetibilidade às moléstias e pragas das espigas, foi hibridado com linhagens derivadas de variedades locais de milho; por meio de repetidos retrocruzamentos ("back-crosses") e seleções sucessivas obtiveram-se duas variedades novas perfeitamente adaptadas ao nosso meio ambiente. Num futuro trabalho serão descritos os detalhes dêste serviço.

Recentemente foram iniciados diversos trabalhos de aclimatação e melhoramento de algumas variedades de milho pipoca, que já constitue um produto bastante apreciado entre nós.

Detalharemos, a seguir, os trabalhos executados relativos à síntese de milho híbrido.

B — OBTENÇÃO DE LINHAGENS PURAS

Como é sabido, o primeiro problema a ser resolvido para a síntese de milho híbrido, é o da obtenção, a partir de variedades comuns, de boas linhagens suficientemente homozigotas e possuindo alta capacidade de combinação.

Atinge-se êste desiderato principalmente pela continuada autofecundação de plantas de variedades comuns de milho, preferìvelmente de procedências bem diversas, e também pela introdução direta de linhagens já utilizadas em outros centros de produção de milho híbrido. Nos quadros II e III detalhamos a procedência e a natureza do material com que vimos trabalhando:

QUADRO II

VARIEDADES COMUNS DE MILHO UTILIZADAS NO PROJETO DE AUTOFECUNDAÇÃO

N.º	MATERIAL	Tipo* grãos	PROCEDÊNCIA	Ano de introdução
1	Cateto	AD	Coleção da Secção de Agronomia do Instituto Agronômico Campinas, S.P.	?
2	Cristal	BD	— idem —	?
3	Amparo	Bd	Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" de Piracicaba, S.P. (Prof. Carlos Mendes)	1932
9	Amarelão	Ad	Escola Superior de Agricultura, Viçosa, Minas Gerais	1933
54	Krug Yellow	Ad	Dep. de Genética, Iowa State College, Ames, Iowa, U.S.A. (Prof. E. W. Lindstrom)	1933
55	Assis Brasil	AD	Rio-Grande-do-Sul	1933
167	Armour	Ad	Fazenda Ribeirão, Campinas, S.P.	1934
172	Iodent	Ad	U. S. Department of Agriculture, Washington D.C. U.S.A.	1934
372	County White	Bd	Campo de Sementes de São Simão, S. P.	1936
373	Itaicí	Ad	Itaicí (E.F.S.) S.P.	1936
386	Catetinho	AD	Cuiabá, Mato Grosso	1938
391	Funk	Ad	Escola Superior de Agricultura, Viçosa, Minas Gerais	1938
416	Índia	Ad	Mysore, Índia	1938
424	Illinois Hybrid Corn	Ad	Illinois Corn Grow, Ass. Illinois, U.S.A.	1938
440	Prolifics	Bd	Campo de Sementes, São Simão, S.P.	1938
547	Original Pfister Hybrid	Ad	Pfister Hybrid Corn Co, Illinois, U.S.A.	1939
561	Colorado Quarenton Klein	AD	Enrique Klein Pla, Argentina	1940

* Nota : — Os quatro tipos principais de grãos serão assim referidos no presente trabalho :
AD = amarelo duro
Ad = amarelo dente
BD = branco duro
Bd = branco dente

QUADRO III

LINHAGENS DE OUTRAS PROCEDÊNCIAS INCLUÍDAS NO PROJETO DE MELHORAMENTO

PROCEDÊNCIA	REMETENTE	N.º de linhagens recebidas	Tipo de grãos	Ano da introdução
Pioneer Hibred Corn Co. Iowa, U.S.A.	—	2	Ad	1935
Empire Cotton Growing Corp. Trinidad B.W.I.	Dr. S. C. Harland	41	AD	1936
Estação Experimental de Fruticultura, Pelotas, R.G.S.	Edgard F. Teixeira	6	AD e Ad	1940
Escola Superior de Agricultura, Viçosa, Minas Gerais	Gladstone Drummond	13	AD e Ad	1941
Univ. of Wisconsin Madison, Wis. U.S.A.	Dr. N. P. Neal	21	AD e Ad	1941
— idem —	Dr. R. A. Brink	36	AD	1941
Iowa State College, Ames, Iowa, U.S.A.	Dr. G. F. Sprague	11	Ad	1941
— idem —	Dr. E. W. Lindstrom	30	Ad	1941
Michael Leonard Seed Co. Iowa, U.S.A.	Stuart Smith	12	AD e Ad	1941
Delta Exp. Sta. Leland, Miss. U.S.A.	P. W. Gull	2	Ad	1941
Funk Brothers Seed Co. Bloomington, Ill. U.S.A.	—	9	Ad	1941
Connecticut Agric. Exp. Sta., New Haven, Conn. U.S.A.	Dr. F. Jones	6	Div.	1941
U.S.A.	Erik Smith	5	Ad	1941
Univ. of Florida, Gainesville, Fla. U.S.A.	F. H. Hull	6	Div.	1941

Podemos verificar, pelo último quadro, que atinge a 200 o número de linhagens introduzidas, cuja grande maioria procede dos principais centros de melhoramento de milho dos Estados Unidos. Até 1940 quase não se cogitou da importação de linhagens americanas, dada a dificuldade da sua obtenção e ainda pelo fato de numerosos "linkage-testers" (linhagens puras, utilizadas para a localização de novos gens nos cromosômios do milho), introduzidos em 1932 e 1937, e as linhagens da Pioneer

Hibred Corn Co, recebidas em 1935, terem-se adaptado muito mal, desaparecendo mesmo após poucos anos de cultivo entre nós.

I) Técnica de autofecundação

A técnica utilizada para autofecundação foi a mesma usada na maioria das estações experimentais americanas que trabalham com milho e acha-se descrita num dos boletins atrás citados **(16)**, do qual extraímos algumas figuras que ilustram a presente publicação (figs. 2 a 7). Os sacos pequenos de papel especial ("glassine") utilizados para a cobertura das espigas, são de fabricação americana; os sacos grandes, destinados à coleta de pólen e ulterior proteção da espiga, após a polinização artificial, fabricados em Campinas, são duplos e confecionados de dois tipos de papel, o externo sendo impermeável; a cola de caseína empregada, a qual não se dissolve com facilidade na água, tem a seguinte fórmula:

Caseína	2.000 gr
Água	700 cc
Soda 10%	75 cc
Salicilato de sódio	± 10 gr

Põe-se em um gral e mexe-se bem até que comece a correr em fio; um kg é o suficiente para colar, aproximadamente, 1.000 sacos de papel.

II) Seleção das linhagens

Uma das maiores dificuldades na obtenção de variedades híbridas de milho é a escolha das linhagens que devem ser cruzadas.

Dois métodos fundamentais estão sendo utilizados atualmente nos Estados Unidos para se efetuar esta seleção: Um dêles, o mais antigo, baseia-se exclusivamente nos caracteres morfológicos das plantas; êste método pode, porém, levar a insucessos — a-pesar-de selecionadas as linhagens durante vários anos, visando-se conservar ao máximo seu vigor e produtividade, estes caracteres não podem, em geral, ser considerados como um índice da capacidade da linhagem de imprimí-los ao híbrido. O outro, proposto pela primeira vez por Jenkins **(7)**, baseia-se na chamada capacidade de combinação ("combining ability"), não levando em conta os caracteres gerais das plantas. Muito se discute ainda, naquele país, sôbre as vantagens e desvantagens dêstes dois métodos **(18)**. Jenkins e seus adeptos orientam-se, para a seleção inicial

das linhagens, exclusivamente na produtividade dos "top-crosses" obtidos, geralmente, pelo cruzamento da planta inicialmente escolhida para autofecundação ou dos seus descendentes (2.ª geração em diante), com uma variedade comercial de milho; prosseguindo, faz-se a autofecundação apenas daquelas linhagens que forneceram híbridos bem produtivos com o material utilizado no "top-cross". Os adeptos do método antigo, entretanto, opinam que de nada vale obter linhagens com uma alta capacidade de combinação, se as suas plantas forem extremamente fracas, não servindo para a síntese de híbridos em escala comercial. A nosso ver, o melhor caminho a seguir é associar os dois métodos: efetuar uma constante seleção baseada nos caracteres morfológicos das plantas e também realizar alguns "top-crosses" durante o período de autofecundação com o fim de escolher as linhagens de maior capacidade de combinação.

Como era de esperar, empregámos no início dos nossos trabalhos exclusivamente o método antigo, adotando o dos "top-crosses" no ano agrícola de 1940-41. A seguir daremos uma idéia de como foram conduzidos os trabalhos de seleção.

A escolha das plantas no início e durante o período de autofecundação se baseia nos seguintes caracteres: produtividade; bom enraizamento; resistência ao acamamento; fôlhas longas, largas, verde-escuras e bem sadias; flecha bem desenvolvida produzindo abundante pólen; espigas colocadas a uma altura conveniente. Ao autofecundar utilizamos apenas as plantas que satisfazem às exigências impostas.

As espigas autofecundadas são examinadas no laboratório; as atacadas por moléstias, ou mal conformadas, são eliminadas.

Ano a ano, as sementes das espigas autofecundadas escolhidas são plantadas numa linha de 10 ou 20 metros de comprimento, distanciando-se as covas de 20 cm e as linhas de 1,20 m uma da outra. Durante o ciclo vegetativo são feitas observações sôbre a germinação, rapidez de crescimento, aparecimento de anomalias, e demais caracteres acima mencionados. As piores linhas são eliminadas do projeto, autofecundando-se um certo número de plantas escolhidas nas linhagens restantes. São colhidas primeiro as espigas autofecundadas que são colocadas num saco devidamente numerado e levadas ao laboratório. O restante das espigas de cada linha é colhido, despalhado e analisado separadamente. É examinado o tipo de espiga, determinando-se, na mesma ocasião, a natureza e o grau do ataque por moléstias. Pesa-se a seguir a produção total de grãos por linhagem. Baseando-se nas observações de campo e nas determinações de laboratório, procede-se a uma rigorosa seleção

Fig. 2 Fig. 3 Fig. 4

Técnica de Autopolinização

Fig. 5

Fig. 6
Técnica de Autopolinização

Fig. 7

das melhores linhagens, escolhendo-se depois as suas melhores espigas autofecundadas. Destas, separa-se certa quantidade de sementes destinadas ao plantio no ano seguinte.

Assim, ano a ano, se vai reduzindo o número de linhagens derivadas das primeiras autofecundações ; essa circunstância torna possível realizar uma análise cada vez mais detalhada dos seus caracteres. Procede-se atualmente à anotação de protocolos separados sôbre os caracteres das flechas, fôlhas, etc., medindo-se igualmente a altura das plantas e das espigas ; antes da colheita anota-se o "stand" (número de plantas) final, o que permite a determinação da produção média, por planta de cada linhagem.

Durante os dez anos de autofecundação, numerosas linhagens, das mais antigas, desapareceram por se acharem extremamente enfraquecidas provàvelmente devido à perda de fatôres determinantes do vigor. Assim sendo, e no intuito de diversificar, o mais possível, a natureza genética das linhagens, procede-se, pràticamente todos os anos, à autofecundação de novas variedades já aclimatadas ou recém-introduzidas. Há alguns anos iniciou-se também a autofecundação de alguns híbridos simples para dêles isolar novamente linhagens de segundo ciclo talvez superiores às primitivas.

Iniciámos o serviço de cruzamentos, efetuando diretamente um grande número de combinações entre linhagens prèviamente escolhidas dentre as mais vigorosas, resistentes às moléstias e boas produtoras de pólen, método também utilizado por vários "breeders" americanos. Selecionaram-se destarte, entre as mais antigas, aquelas que imprimiam à maioria das suas combinações híbridas, alta produtividade, além de uma série de outros caracteres favoráveis. Tais linhagens foram, durante certo período dos nossos trabalhos, também utilizadas para a realização de "top-crosses" com outras linhagens, cuja capacidade de combinação se desejava determinar.

Atualmente efetuamos periòdicamente os "top-crosses" das linhagens com uma ou várias variedades comuns. Antes de realizar tôdas as combinações possíveis entre as melhores linhagens, devemos apreciar o maior ou menor grau de homozigoze do material, para o que lançamos mão dos "sib-crosses", que consistem no cruzamento de plantas irmãs da mesma linha. Se fôr maior o vigor das plantas originadas das sementes assim obtidas, quando comparadas com aquelas oriundas de autofecundação, concluímos que a linhagem não é pura. Atingido um razoável grau de homozigoze, o que se verifica normalmente ao cabo de 6–8 gerações **(13)**, indivíduos provenientes do "sib-cross" e da autofecundação devem-se apresentar com o mesmo grau de vigor.

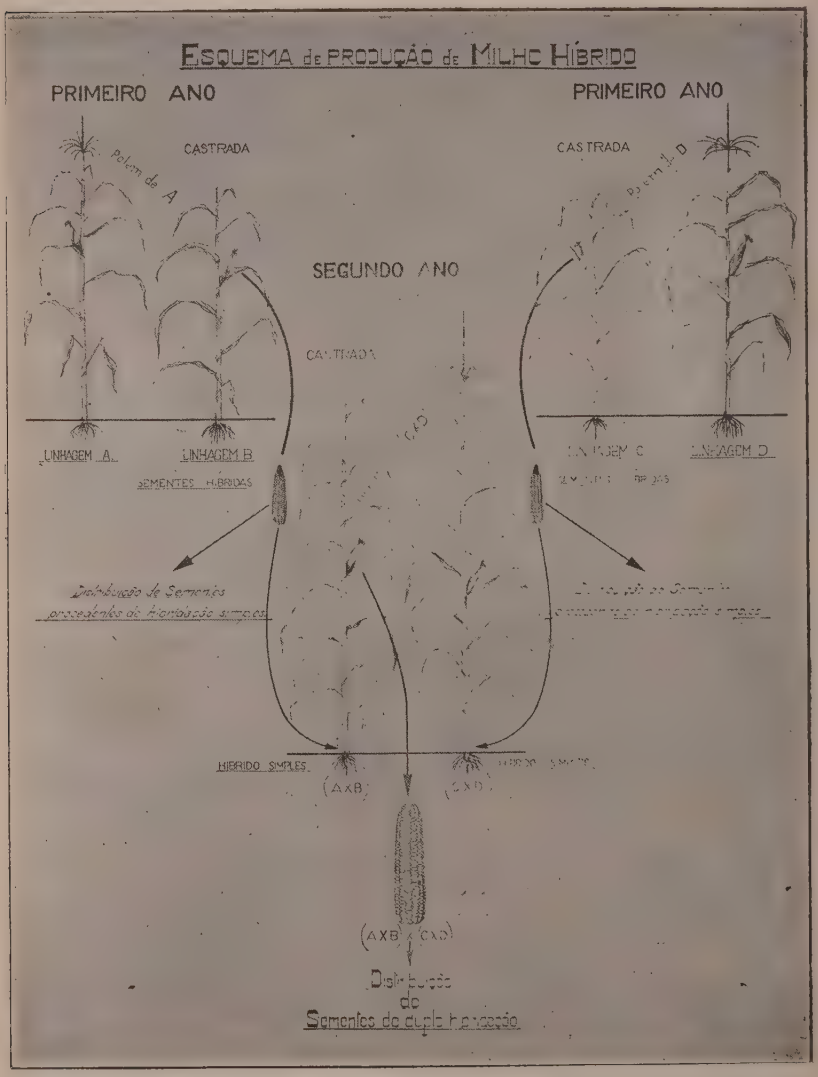


Fig. 8

(Adaptado de F. D. Richey. "The what and How of Hybrid Corn" U. S. D. A. Farmer's Bul. n.º 1744, 1935)

C — TIPOS DE HÍBRIDOS

Antes de detalharmos as técnicas utilizadas na hibridação do milho, desejamos aquí definir os diversos tipos de híbridos que se podem obter com êste cereal.

1) **Híbrido simples** ("single cross")

Trata-se do produto oriundo do cruzamento de duas linhagens puras ou aproximadamente puras, obtidas pela autofecundação contínua. Tôdas as plantas dêste tipo de híbrido têm constituição genética semelhante, teòricamente idêntica; o seu grau de adaptação é, portanto, limitado. É sempre empregado quando se exige produto de grande uniformidade, sendo as sementes, geralmente, mais caras devido ao menor rendimento dos campos instalados para a sua produção.

2) **Híbrido tríplice** ("three-way-cross")

Êste tipo é obtido pela combinação de três linhagens puras, cruzando-se um híbrido simples com uma terceira linhagem diferente; constitue material que já se adapta mais fàcilmente a condições diversas de meio ambiente, pois as plantas não são tôdas da mesma constituição genética.

3) **Híbrido duplo** ("double-cross") (fig. 8)

Constitue o produto do cruzamento entre dois híbridos simples. O preço destas sementes é mais barato devido ao maior rendimento dos campos destinados à sua produção. Tratando-se de um produto ainda um pouco mais variável sob ponto de vista genético do que os híbridos tríplices, conclue-se que tais híbridos apresentam um maior grau de adaptação, sendo, porisso, preferidos na zona do milho ("corn belt") da América do Norte.

4) **"Top-cross"**

É obtido pelo cruzamento de uma variedade comum de milho com uma linhagem pura. Êste tipo de híbrido é raramente utilizado para cultura em grande escala, sendo, entretanto, de grande valor para a determinação da capacidade geral de combinação de linhagens, como mencionámos.

5) **"Sib-cross" de híbrido**

Nos próximos capítulos fazemos referência a êste tipo de híbrido que representa a descendência de um híbrido simples, tríplice, duplo, ou entre variedades, obtido pelo cruzamento entre plantas irmãs, como

no caso do "sib-cross" de linhagens. Com êste trabalho, tínhamos em vista a obtenção de uma variedade comum, a partir dêsse material ; dados os resultados negativos obtidos durante alguns anos, desistimos dêste objetivo. Êste tipo não deve ser confundido com o "sib-cross" de linhagens, (cruzamento entre plantas irmãs da mesma linhagem) realizado durante o período de autofecundação, exclusivamente para determinar o grau de pureza genética do material ou para evitar um rápido e excessivo decréscimo do vigor, devido ao endocruzamento.

6) **Híbrido entre variedades**

Constando do simples cruzamento entre duas variedades comerciais de milho, êste tipo de híbrido, às vêzes, se apresenta bem produtivo ; a heterose é tanto mais intensa quanto mais diversa fôr a constituição genética das variedades cruzadas. Também se adapta mais fàcilmente a condições de meio ambiente, as mais diversas.

7) **Híbrido múltiplo** (variedade sintética)

É obtido pela combinação de mais de 4 linhagens, efetuando-se cruzamentos entre vários híbridos simples. Fazendo-se constantes seleções em gerações subseqüentes e, eventualmente a polinização controlada entre as melhores plantas, procurou-se criar novas variedades "sintéticas" de milho, não se conseguindo, porém, até hoje, resultados satisfatórios por meio dêste método.

D — TÉCNICA DE HIBRIDAÇÃO

A realização de numerosas hibridações artificiais nenhuma dificuldade oferece; diversos processos têm sido utilizados no decurso dos nossos trabalhos, os quais passamos a descrever.

I) **Método manual**

Coleta-se o pólen de uma ou mais plantas, aplicando-o a seguir aos estilos estigmáticos, prèviamente protegidos, de um ou mais indivíduos pertencentes à outra linhagem ou variedade. Isto é feito com o próprio saco de papel no qual o pólen foi coletado. Cada espiga polinizada é, então, protegida, fixando-se na ocasião, uma etiqueta de cartolina, na qual se anotam os números dos dois tipos cruzados ao colmo da planta à altura da espiga. Quando se pretende realizar grande número de polinizações artificiais, usa-se, com vantagem, o aparelho já atrás mencionado empregado no serviço de polinização controlada (fig. 1).

II) **Núcleos de cruzamentos**

Por sugestão do Dr. S. C. Harland, no decurso de dois anos agrícolas tentámos um outro processo de cruzamento de milho que, em resumo, consiste em plantar em local isolado, "núcleos" para cruzamentos. Os detalhes, elaborados pelos autores dêste trabalho, são os seguintes: Cada núcleo constitue um conjunto de 7 linhagens plantadas em disposição especial: uma no centro, funcionando como agente polinizador, e as 6 restantes nos cantos de um hexágono, cujas plantas são emasculadas antes do aparecimento das flechas. Tôdas as sementes colhidas nas plantas localizadas nos cantos são, portanto, híbridas. Para maior garantia de sucesso, as linhagens são alí agrupadas de acôrdo com a variedade e seu ciclo vegetativo: precoces, médias e tardias. Plantados isoladamente no cafezal, estes núcleos pareciam permitir a síntese rápida de grande número de híbridos de milho. Tal processo foi abandonado, pois a percentagem de combinações híbridas obtidas, é muito baixa, porquanto muitos núcleos ficam prejudicados por diversos fatôres.

III) **Campos de cruzamentos**

Havendo necessidade de maior quantidade de sementes híbridas para a instalação de ensaios comparativos com repetições, ou pequenos campos de observação, ou ainda, quando se deseja cruzar um grande número de linhagens com uma outra já escolhida, os dois processos atrás mencionados não dão resultados satisfatórios. Porisso, o segundo dos autores delineou um método simples de hibridação, que muito se assemelha ao usado nos Estados Unidos na obtenção de grandes quantidades de sementes híbridas para venda aos lavradores. Êsse método consiste em se plantarem entre as linhas constituídas pela linhagem polinizadora, duas linhas contendo um número variável de plantas das outras linhagens com as quais se deseja efetuar cruzamentos (fig. 9). De tôdas as plantas, exceto na linhagem polinizadora, são eliminadas as flechas logo após o seu aparecimento e antes que as flores iniciem a deiscência de pólen. Instalando-se isoladamente, alguns dêsses campos, em diversas Estações Experimentais e empregando-se, em cada um dêles, linhagem polinizadora diferente, consegue-se não sòmente realizar um elevado número de combinações híbridas, como também obter uma quantidade relativamente grande de sementes.

Neste processo é necessário plantar, num só campo, linhagens que floresçam ao mesmo tempo. É preciso que coincida a deiscência das

Campo de Cruzamentos de Milho

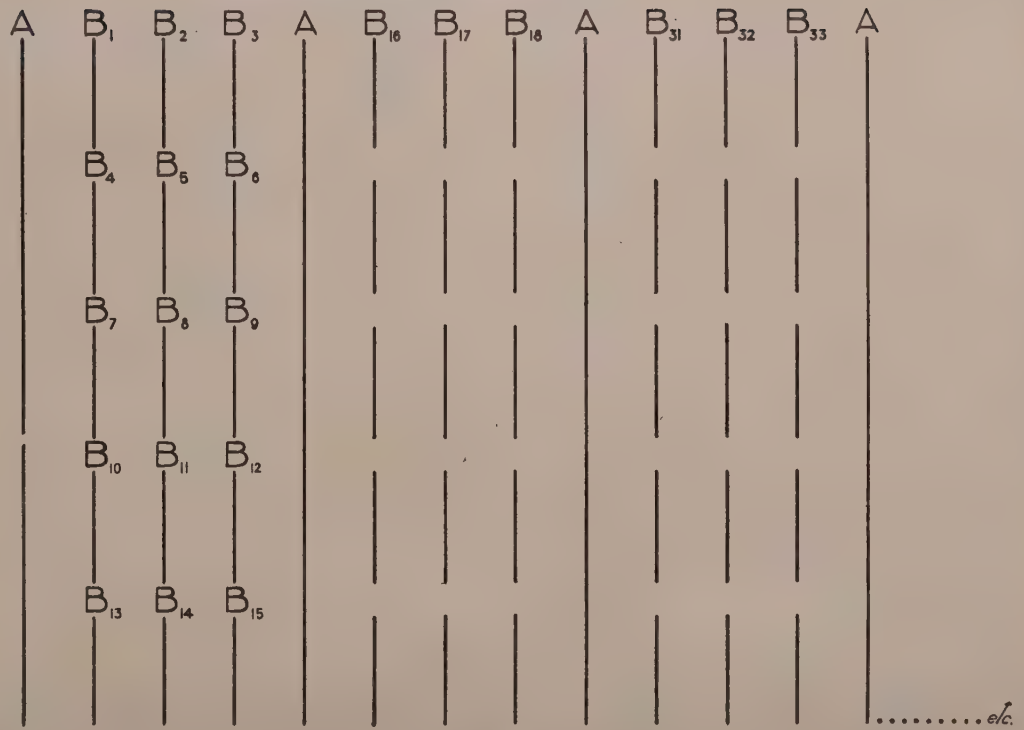


Fig. 9

Campos de Cruzamentos Comerciais
Campo I
Campo II
A B B B A B B B A
B A A A B A A A B
etc.
etc.

Fig. 10

anteras com o aparecimento dos estigmas, nas linhagens emasculadas; do contrário, as espigas colhidas serão mal granadas.

Sem dúvida, êste processo dá muito melhor resultado do que o dos núcleos de cruzamentos.

IV) **Campos de cruzamentos comerciais**

A técnica da instalação dêstes campos pouco diverge da descrita no capítulo anterior. Plantam-se em cada um dêstes campos sòmente **duas** linhagens: a linhagem polinizadora, geralmente repetida cada três fileiras e intercaladamente, a outra linhagem cujas plantas, emasculadas, fornecerão, assim, as sementes híbridas. A linhagem polinizadora produzirá sementes autofecundadas. Sendo necessário obter sementes puras das duas linhagens, instalam-se dois campos isolados, sendo que num dêles uma das linhagens funciona como agente polinizador e no outro como produtora de sementes híbridas, de acôrdo com o esquema ilustrado na fig. 10.

Também nesses campos é preciso que haja perfeita coincidência entre a deiscência das anteras e o aparecimento dos estigmas.

E — ESTUDOS COMPARATIVOS DE HÍBRIDOS

I) **Requisitos essenciais de um híbrido comercial**

Quais são, afinal, os caracteres que exigimos de uma variedade híbrida de milho ?

A planta, numa exploração comercial, deve ser encarada como uma verdadeira máquina, destinada à elaboração de um determinado produto, da maneira mais econômica possível.

Em primeiro lugar a variedade híbrida deve ser muito produtiva, fornecendo mais semente por unidade de área, do que as variedades comuns; o produto deve ser de superior qualidade, caraterizando-se, principalmente, por acentuada uniformidade. Para satisfazer essas exigências o híbrido deve adaptar-se perfeitamente às condições do meio onde fôr cultivado, deve ser resistente às moléstias e pragas, e às épocas sêcas que possam ocorrer durante o período vegetativo. As plantas devem possuir um forte sistema radicular para evitar o acamamento; devem ter perfeita uniformidade de tipo; as suas flechas devem ser grandes, produzindo abundante pólen na ocasião em que os estigmas estejam bem expostos, garantindo espigas bem granadas; as fôlhas devem ser largas e flexíveis; a percentagem de plantas com duas espigas normais deve ser elevada,porq uanto isso representa um índice de alta

produtividade. Elas devem ser simples, sem apresentar espigas secundárias na base. Quanto ao porte devemo-nos lembrar que nossas variedades comuns produzem plantas demasiadamente altas, com espigas também muito altas. Reduzir o porte constitue, pois, um problema a ser resolvido. As espigas devem ser muito uniformes, bem protegidas pela palha, com os seus grãos bem firmes, distribuídos em linhas retas desde a base. Pelo exposto, conclue-se que não são pequenas as exigências estabelecidas para a obtenção de uma variedade híbrida de milho.

Considerando-se que tôdas as linhagens perdem, durante o período da autofecundação, inúmeros fatôres determinantes da produtividade, e ainda que o presente processo vise obter, pelo simples cruzamento de duas, ou no máximo, quatro destas linhagens puras, um híbrido que supere em produtividade e qualidade do produto a variedade primitiva, pode-se aquilatar da complexidade dêste projeto de melhoramento.

II) **Métodos de análise da produção**

Damos a seguir uma idéia dos métodos utilizados para comparar a produtividade dos diferentes híbridos, tanto entre si como com as variedades comuns de milho — os "contrôles".

No primeiro ano (1936-37) plantaram-se, em linhas paralelas de dez metros de comprimento, os híbridos, as linhagens que lhes deram origem e em certos casos os "sib-crosses". Não foram incluídos, nesse ano, os contrôles, pois não visávamos fazer estudos comparativos da produção. Efetuaram-se, entretanto, observações comparativas sôbre a germinação, rapidez de crescimento e resistência às moléstias, como também determinação do "stand", altura das plantas e da espiga e da produção final de todo o material plantado. Igualmente, realizaram-se observações sôbre a qualidade do material colhido.

Nos anos que se seguiram, sempre se procurou aperfeiçoar os métodos utilizados, visando realizar estudos detalhados dos híbridos em comparação com as variedades primitivas.

À vista da pequena quantidade de sementes híbridas obtidas em cada combinação, a maioria dos híbridos tem sido plantada, sem repetições, em linhas de dez metros, intercalando-se, na primeira vez (1937-38) cada quatro linhas e mais tarde, cada **oito** linhas, um contrôle.

O contrôle é constituído de material proveniente da variedade primitiva, e porisso os híbridos são prèviamente classificados de acôrdo com o tipo de grão que vão produzir, tendo em conta as linhagens que lhes deram origem.

Em 1937-38 e 1938-39 foram reservadas as 20 plantas de uma das extremidades das linhas para análise da produção; já em 1939-40 foram colhidas 20 plantas, sòmente nas linhas dos híbridos utilizados para os trabalhos de "double-crossing", pois nestas não era possível utilizar a linha tôda. Colhendo-se a produção de 20 plantas ou da linha tôda, tendo-se determinado, prèviamente, o "stand" de cada linha em separado, temos à mão os dados necessários para a análise da produção:

O número de plantas serve, inicialmente, para eliminar os híbridos (ou contrôles) cujo "stand", por qualquer motivo, seja inferior a 80%, limite por nós estabelecido. Eliminam-se, a seguir, automàticamente, em conseqüência disso, as linhas "influenciadas". Denominam-se influenciadas tôdas as linhas de híbridos ou contrôles que estejam ao lado de outra cujo "stand" foi muito baixo, porquanto ela sempre se beneficia, com isso, acusando maior produção.

Tendo à produção total de cada linha e o "stand" correspondente, calculamos a produção média por planta. Tomamos a produção média por planta dos contrôles, para um determinado tipo de milho e com estes valores calculamos a média geral dos contrôles e o seu êrro "standard". Exemplifiquemos:

QUADRO IV

CÁLCULO DA PRODUÇÃO MÉDIA DO CONTRÔLE E DO SEU ÊRRO

N.s dos contrôles	Prod. total gr	"Stand"	Prod. média por planta gr	Produção média por planta ao quadrado
878	2409	19	126,8	16078,24
887	3193	19	168,1	28257,61
905	3274	18	181,9	33087,61
951	2236	20	111,8	12499,24
970	2194	19	115,5	13340,25
988	3046	20	152,3	23195,29
997	3469	20	173,5	30102,25
1025	3058	20	152,9	23378,41
1062	2619	20	131,0	17161,00
1089	2500	20	125,0	15625,00
1181	3136	20	156,8	24586,24
1384	3171	20	158,6	25153,96
1393	2581	19	135,8	18441,64
1402	2019	20	101,0	10201,00
1404	2843	20	142,2	20220,84
			2133,2	311328,58

A determinação do êrro "standard" é feita a partir das produções médias por planta. Elevam-se estes valores ao quadrado; soma-se; subtrai-se dêste total a correção (total dos valores simples ao quadrado

dividido pelo número de parcelas) e obtém-se assim a soma dos quadrados dos desvios. Divide-se êste valor por n (n — 1), extrai-se a raiz quadrada e obtém-se o êrro "standard" da média geral, $S_{\bar{x}}$. Assim:

$$\bar{x} = \frac{2133,2}{15} = 142,2$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{7959,10}{15x14}} = 5,63$$

Tendo calculado o êrro "standard" calcula-se a diferença mínima significativa :

$$D = S_{\bar{x}} \times t \times \sqrt{2} = 5,63 \times 2,7 \times 1,4 = 21,3$$

Multiplicamos o êrro "standard" por $\sqrt{2}$ porque atribuimos aos híbridos, por fôrça da natureza e forma da experiência, a mesma variabilidade que os contrôles, com natural prejuizo para os híbridos. A variabilidade observada nos híbridos é sempre muito menor que nos contrôles.

Tomamos o melhor contrôle (C. 905) e somamos **D,** temos 181,9 + 21,3 = 203,2. Agora, calculamos as produções médias dos híbridos e os ordenamos por estes valores.

Apresentamos a seguir a relação dos híbridos cuja produção ultrapassou a média dos contrôles, mais a diferença mínima (142,2 + 21,3 = 163,5). (Quadro V).

QUADRO V

HÍBRIDOS MAIS PRODUTIVOS QUE A MÉDIA DOS CONTRÔLES

N.º dos híbridos	Produção média por planta gr	N.º dos híbridos	Produção média por planta gr
600	163,5	C. 997	173,5
740	165,0	829	181,0
648	167,0	C. **905**	**181,9**
727	167,5	839	182,0
633	168,0	602	182,5
666	168,0	679	187,0
809	168,0	682	188,2
C. 887	168,1	681	195,0
713	168,5	821	195,5
626	170,0	680	224,8
636	171,0	615	225,9
677	172,0		

Apenas os dois últimos híbridos são estatìsticamente melhores que os contrôles, pois ultrapassam, em produção média, o valor do melhor contrôle acrescido da diferença mínima:

N.º	PRODUÇÃO	
	Média gr	%
Melhor contrôle	181,9	100,0
H. 680	224,8	123,6
H. 615	225,9	124,2

De 1938-39 para cá, dispondo-se de maior quantidade de sementes de uma série de combinações híbridas, instalaram-se ensaios comparativos com repetições, segundo o método dos "blocos ao acaso" e, mais recentemente, "quase fatorial" de Yates **(23).**

Além das determinações da produção, realizaram-se anualmente detalhadas observações sôbre os demais caracteres das plantas, conforme salientamos. Assim, a escolha do melhor híbrido é feita tendo em conta, não só a sua alta produtividade, como também o tipo de planta e espiga, e a qualidade do produto.

Conclue-se que os métodos utilizados para avaliar a produtividade dos híbridos têm sido, talvez, demasiado rigorosos, especialmente no caso dos ensaios nos quais apenas são repetidos os contrôles (ensaios sem repetição); nestas experiências — repetimos — admite-se que os híbridos tenham o mesmo grau de variabilidade que os contrôles, a-pesar-de serem, sem exceção, muito mais uniformes. Devido a êste excesso de rigor talvez se tenham eliminado de ulteriores estudos comparativos muitos híbridos possìvelmente superiores aos respectivos contrôles. Os melhoradores americanos não usam tal processo quando se trata

de comparar, pela primeira vez, um grande número de novas combinações híbridas ; a primeira seleção é feita baseada nos caracteres gerais das plantas e na sua produção sem que se faça qualquer análise estatística desta. A-pesar-de preferirmos um excesso de rigor a uma comparação demasiadamente superficial, somos de opinião que o bom senso do melhorador e a sua capacidade de julgar os métodos gerais de um híbrido, não devem ser desprezados, constituindo um valioso complemento aos resultados de análise estatística da produção.

III) **Importância dos ensaios regionais**

Num Estado como o nosso, com solos e climas bastante diversos, a experimentação agrícola regional tem muita importância; assim, no melhoramento de plantas, os estudos, por zonas, de progênies, linhagens e híbridos nunca devem ser menosprezados. No caso particular do milho, uma variedade qualquer é constituída de indivíduos com os mais variados genótipos. Transplantando-se uma dessas variedades para um meio ecológico diferente, cada genótipo vai reagir de maneira especial às novas condições, uns favoràvelmente, outros não. A produtividade dessa variedade dependerá, pois, da percentagem de plantas que se desenvolvam bem no novo ambiente, a qual poderá ser aumentada pela seleção.

As variedades comuns de milho apresentam, pois, uma capacidade de adaptação em grau relativamente elevado. Em se tratando de milho híbrido, a questão muda de aspecto ; a importância dos estudos regionais é ainda maior, porque sabemos que as plantas de um determinado híbrido, obtido originalmente pelo cruzamento de linhagens puras, têm constituição genética mais homogênea. As plantas reagem aproximadamente da mesma maneira a uma determinada constelação de fatôres externos ; assim, se uma não vegetar bem num certo tipo de solo ou numa certa altitude, a maioria dos indivíduos que constituem aquela população se comportará da mesma forma, simplesmente pelo fato de que todos êles possuem a mesma constituição genética. Um híbrido duplo, obtido pelo cruzamento de dois híbridos simples diferentes, já possue uma capacidade de adaptação mais elevada, porém ainda bem menor do que uma variedade comum de milho. Assim sendo, numa zona, um híbrido poderá dar resultados excelentes, fracassando, porém, numa outra de caraterísticos de clima e solo diferentes. Daí o motivo pelo qual vêm sendo realizados estudos comparativos da maioria dos híbridos até hoje obtidos, em diversas Estações Experimentais do Instituto Agronômico, localizadas em zonas de solos e clima bem variável.

F — DETALHES DOS SERVIÇOS EXECUTADOS

A seguir, apresentamos uma detalhada exposição de todos os serviços executados durante os últimos dez anos agrícolas:

I) **Ano agrícola, 1932-33**

Iniciando o novo plano de melhoramento de milho em fins de 1932, na Estação Experimental Central de Campinas, efetuamos a autopolinização de elevado número de plantas, nas variedades n.º 1 — Cateto (amarelo duro) e n.º 2 — Cristal (branco duro). Em janeiro de 1933, plantamos uma certa área com a variedade n.º 3 — Amparo (branco dente), sendo também autofecundadas algumas centenas de plantas dêste tipo de milho. Foram autofecundadas cêrca de 3.100 plantas.

Dois motivos nos levaram a efetuar menor número de autofecundações na variedade Amparo: parecia tratar-se de uma variedade mais homogênea e, além disso, a prolongada sêca de janeiro a princípios de maio daquele ano (1933), prejudicou bastante a referida cultura.

Como o trabalho de polinização coincide com o período chuvoso do ano, sempre se perde um bom número de autofecundações, mas, em geral, o resultado obtido foi bastante satisfatório. A quantidade de espigas não ou mal granadas no início do serviço, cêrca de 15%, baixou mais tarde para 5%.

Foi muito penoso o serviço de polinização devido à excessiva altura das plantas, principalmente do Cristal e Cateto, o que nos obrigou, freqüentemente, a usar escada para a colocação dos sacos de papel nas flechas para evitar que as plantas se quebrassem durante a operação.

Depois de completamente maduras, foram colhidas as espigas e levadas ao laboratório, onde, tirada a palha, foi feita rigorosa seleção, baseada principalmente na conformação. Selecionamos 1812 espigas, a saber: 688 de Cateto; 1052 de Cristal; 72 de Amparo, ou seja 59% apenas do total das espigas autofecundadas colhidas. Eliminamos também tôdas as espigas atacadas por moléstias. Foram igualmente separadas, para estudos de genética pura, tôdas aquelas que segregavam caracteres genéticos relativos à côr do pericarpo, aleurona ou outras anomalias. O "Maize Genetics Cooperation Bureau" do Departamento de Genética da Universidade de Cornell publicou em sua "Maize Letter", de novembro de 1934, um quadro dessas anomalias encontradas, cuja tradução damos à página 10 do boletim n.º 19 **(16).** Selecionamos apenas 10% das espigas autofecundadas da variedade Amparo, que demonstrou ser extraordinàriamente heterozigota, como se deduz da fig. 11. Das 723 espigas colhidas, 40 eram exemplares típicos desta

Fig. 11
Variabilidade das espigas provenientes da 1.ª autofecundação da var. Amparo (1932/33)

Fig. 12

variedade; as restantes segregavam grãos amarelos, grãos semelhantes aos de Cristal e diversas outras anomalias.

De cada uma das 1812 espigas selecionadas guardamos, separadamente, cêrca de 200 grãos escolhidos, em saquinhos de papel devidamente numerados, para plantio no próximo ano agrícola.

II) **Ano agrícola, 1933-34**

Durante o ano agrícola em aprêço prosseguimos com os trabalhos de autofecundação e seleção. Em setembro de 1933 as sementes das espigas selecionadas foram plantadas, separadamente, em linhas de 20 m de comprimento. A germinação foi irregular e muitas delas segregaram, em conseqüência da autofecundação, numerosas variações. Apareceram mudas brancas ou amarelas, completamente desprovidas de clorofila; mudas virescentes ou com fôlhas listadas; plantas anãs, e muitas outras anomalias descritas no boletim técnico acima mencionado. Durante o desenvolvimento das plantas efetuamos observações detalhadas sôbre o grau de uniformidade das linhagens, rapidez de crescimento e precocidade.

Em fins de dezembro, com o início do florescimento, começamos a segunda autopolinização no campo das linhagens (fig. 12), tendo sido trabalhadas 3.921 plantas: 1.474 de Cateto; 2.377 de Cristal e 70 de Amparo. Muitas linhagens foram eliminadas por apresentarem anomalias; nestas não fizemos, geralmente, nenhuma autofecundação; nas mais uniformes e sadias, escolhemos sempre as melhores plantas para autofecundar.

Colhidas as espigas autofecundadas em separado, determinamos a seguir a produção total de grãos por linha. Assim, foram levados em conta, na seleção das linhagens, os seguintes fatôres:

a) caracteres gerais: uniformidade, sanidade, etc.;
b) produção total de grãos;
c) caracteres gerais do conjunto das espigas colhidas e, especialmente, dos exemplares autofecundados.

Selecionamos 329 espigas das melhores linhagens de Cateto, 467 de Cristal e 40 de Amparo, num total de 836 exemplares. A êste material adicionamos um lote de 8 espigas escolhidas da variedade n.º 55 — Assis Brasil (amarelo-duro).

III) **Ano agrícola, 1934-35**

Durante êste ano agrícola continuamos os trabalhos de autofecundação e seleção, tendo-se devotado atenção especial às moléstias das plantas.

Em setembro de 1934 semeámos todo o material selecionado, seguindo o mesmo método anteriormente empregado. As observações

feitas durante o ciclo vegetativo também obedeceram às mesmas normas adotadas, acrescidas de um detalhado exame sôbre a ocorrência de diversas moléstias nas fôlhas. Para isso valemo-nos da colaboração dos srs. H. P. Krug e A. S. Costa, do Laboratório de Fitopatologia da Secção de Genética. Adotando o sistema de pontos (1 a 5) foram anotadas a maior ou menor suscetibilidade às moléstias, e outras anomalias verificadas, as quais receberam as seguintes designações :

A — morte entre as nervuras ;
B — pequenas manchas cloróticas ;
C — manchas oleosas ;
D — manchas cloróticas oblíquas ;
E — manchas cloróticas longitudinais ;
O — "Sunburn" ;
M — Metasphéria ;
P — ferrugem.

Notamos maior uniformidade nas linhagens do que no ano anterior, em conseqüência, com certeza, do mais elevado grau de homozigose do material.

Por ocasião do florescimento, efetuamos a terceira autofecundação em tôdas as linhagens exceto nas de Assis Brasil, que receberam a primeira autofecundação. O número total de plantas trabalhadas foi aproximadamente de 5.500 ; colhidas as espigas autofecundadas e selecionadas no laboratório, ficamos com o seguinte material : 286 de Cateto ; 323 de Cristal ; 36 de Amparo e 14 de Assis Brasil, num total de 659 espigas.

IV) **Ano agrícola, 1935-36**

Durante o ano agrícola em aprêço nossos trabalhos foram muito intensificados. Fizemos observações sôbre o ciclo vegetativo, altura das plantas, espigas, etc., de diversas linhagens mais uniformes ; efetuámos, pela primeira vez, alguns "sib-crosses" e os primeiros cruzamentos. Com o intuito de obter mais ràpidamente linhagens puras, tentamos autofecundar material plantado no período de inverno.

1) PROSSEGUIMENTO DO PROJETO DE AUTOFECUNDAÇÃO

Em meados de outubro foram plantadas as 659 linhagens selecionadas no ano anterior. Pudemos observar acentuada diferença na germinação dêsse material, sendo que diversas linhagens ainda segregavam anomalias. Durante o mês de novembro, verificámos que algumas linhagens reagiram de modo bem diferente à sêca então reinante (figs. 13 e 14). Pudemos constatar o alto grau de uniformidade de várias das nossas linhagens (fig. 15), algumas manifestando acentuada tendência ao acamamento (figs. 16 e 17). Fizemos anotações sôbre a época do florescimento, notando-se significantes diferenças na precocidade, conforme se pode verificar pelo seguinte quadro :

Figs. 13 e 14

Linhagens com 3 autofecundações, reagindo de modo diferente com relação à sêca (1935-36)

Fig. 15
Uniformidade de algumas linhagens com três autofecundações (1935/36)

QUADRO VI

VARIAÇÕES NA PRECOCIDADE DAS LINHAGENS

N.º de dias da semeação ao florescimento	NÚMERO DE LINHAGENS OBSERVADAS			
	Cateto	Cristal	Amparo	Assis Brasil
42	—	—	—	3
45	—	—	—	6
48	—	—	12	4
51	29	—	4	1
53	57	4	6	—
55	41	9	4	—
58	76	21	5	—
61	46	46	—	—
63	29	107	2	—
67	4	66	—	—
70	—	48	—	—
73	—	12	—	—
75	—	3	—	—
79	—	1	—	—
Médias	57,0	64,5	52,5	44,9
	± 0,23	± 1,33	± 0,78	± 3,35

N.º de dias da semeação à maturação	NÚMERO DE LINHAGENS OBSERVADAS			
	Cateto	Cristal	Amparo	Assis Brasil
105	26	2	7	7
108	12	0	0	1
114	20	6	4	2
116	17	1	0	0
121	88	12	9	4
124	30	21	4	
129	81	70	7	
136	8	61	2	
141		1	0	
143		116	0	
150		7	1	
158		17		
162		2		
Médias	121	137	121	111
	± 0,46	± 0,56	± 1,83	± 1,93

Vemos, pois, que as linhagens do Assis Brasil são mais precoces, seguindo-se-lhes as de Amparo, Cateto e Cristal. Esta mesma diferença de precocidade se observa no ciclo total das plantas.

Foram feitas medições de plantas em algumas das linhagens, cujos resultados estão resumidos no quadro a seguir, por variedade :

QUADRO VII

VARIAÇÕES NA ALTURA DAS PLANTAS E NA INSERÇÃO DAS ESPIGAS DAS LINHAGENS

LINHAGENS	N.º	ALTURA DAS		N.º médio de internódios até a espiga m	Comprimento médio dos internódios m
		plantas m	espigas m		
Cateto	16	1,83	0,88	6,4	0,14
Cristal	7	1,70	0,91	8,1	0,11
Amparo.....	4	1,78	0,78	5,7	0,13

Nas linhagens de Cristal, a espiga se acha colocada mais alto, pelo fato de estar, geralmente, dois internódios acima do ponto em que se acha situada no Cateto.

Foi efetuada a quarta autofecundação nas linhagens de Cateto, Cristal e Amparo, e a segunda nas de Assis Brasil. Dados os caraterísticos especiais da variedade n.º 54 — Krug Yellow (amarelo-dente), recém-introduzida dos Estados Unidos, a qual é muito mais precoce que as nossas, resolvemos incluí-la no projeto de melhoramento, autofecundando, pela primeira vez, cêrca de 180 plantas dessa variedade.

O número total de espigas autofecundadas foi aproximadamente de 3.300. Selecionámos, no laboratório, 198 espigas de Cateto; 194 de Cristal; 29 de Amparo; 13 de Assis Brasil e 132 de Krug Yellow, num total de 566.

Neste ano também foram plantadas duas linhagens puras recebidas da Pioneer Hibred Corn Co., Iowa, Estados Unidos, que se desenvolveram muito mal (figs. 18 e 19).

Realizámos, pela primeira vez, cêrca de 30 "sib-crosses" de linhagens, tendo por fito investigar o grau de homozigose do material.

2) PRIMEIRA SÉRIE DE CRUZAMENTOS

Dada a relativa uniformidade de algumas das nossas linhagens, resolvemos efetuar os primeiros cruzamentos. Escolhemos as linhagens mais uniformes e procuramos cruzá-las em tôdas as possíveis combinações e assim sintetizamos os primeiros 77 híbridos.

V) **Inverno, 1936**

Procurando abreviar o trabalho de obtenção de linhagens puras tentamos efetuar duas autofecundações por ano, plantando parte das sementes no período do inverno — abril a setembro. O material que ia sendo colhido era imediatamente examinado e plantado em linhas

Fig. 16

Fig. 17
Linhagens com tendência ao acamamento (1935/36)

Fig. 18

Fig. 19
Linhagens da Pioneer Hibred Corn Co. de Iowa, U. S. A. (1935/36)

de dez covas. Fizemos quatro semeaduras, plantando, ao todo, 531 linhas, a saber: 431 linhagens, 28 "sib-crosses" e 72 híbridos.

De um modo geral, a germinação foi muito má, sendo pior na terceira época de semeadura; menos da têrça parte do material apresentou germinação superior a 80%.

Foram medidas as plantas das linhagens, híbridos e "sib-crosses", que se desenvolveram normalmente. A altura média das plantas, nos híbridos, foi o dôbro das linhagens; entre linhagens e seus "sib-crosses", se houve diferença, esta foi pequena.

Quanto ao ciclo vegetativo, notamos que êle foi retardado de cêrca de 10 dias, em comparação com a época normal. Todo o material plantado foi intensamente atacado por lagartas, principalmente de **Chloridea** sp. Devido à sêca e ao frio que caraterizam êsse período do ano, a-pesar-de parcialmente irrigado e, em conseqüência, talvez, do menor número de horas de insolação, o desenvolvimento das plantas foi muito prejudicado. Muitas variações foram observadas. A-pesar disso, as que completaram seu desenvolvimento foram aproveitadas para autofecundação e cruzamentos. De cêrca de 80 plantas autofecundadas nas linhagens, escolhemos apenas 33 espigas e obtivemos 30 novos híbridos simples, tríplices e duplos. Do exposto, concluimos que foi pequeno o resultado obtido, não compensando o trabalho.

VI) **Ano agrícola, 1936-37**

Nas linhagens plantadas êste ano fizemos as observações de rotina. Verificamos que o material autofecundado se achava bastante enfraquecido, porém cada vez mais uniforme. Fizemos detalhadas observações na primeira série de híbridos plantados nas Estações Experimentais em Campinas, Ribeirão Preto e Pindorama. Efetuamos novos cruzamentos visando a obtenção de melhores combinações híbridas. Tivemos completo insucesso com uma nova tentativa de plantação do material no inverno, em Ubatuba, com o intuito de conseguir duas autofecundações anuais.

1) PROSSEGUIMENTO DO PROJETO DE AUTOFECUNDAÇÃO

Nos dias 28 e 29 de setembro plantamos as 599 linhagens selecionadas no ano anterior, isto é, as 566 obtidas na época normal acrescidas das 33 obtidas no inverno de 1936, com uma autofecundação a mais que as restantes. A germinação se iniciou a 9 de outubro, tendo sido as mudas muito atacadas por larvas do lepidóptero *Crambus* sp., mais intensamente nos períodos de sêca, e porisso atribuimos as falhas observadas, em grande parte, a esta praga.

Durante o desenvolvimento da cultura fizemos as observações de rotina, iniciando-se em dezembro os trabalhos de polinização. Notamos que as linhagens da variedade Krug Yellow eram mais precoces,

seguindo-se-lhes as de Assis Brasil, Amparo, Cateto e Cristal. Como no ano anterior, achamos a mesma diferença de uma semana de ciclo entre as linhagens de Cateto e Cristal. O "stand" final foi, em geral, mau, havendo, em média, 40% de falhas, o que nos dá, também, uma idéia do estado de fraqueza do material.

Notamos um gradativo aumento de uniformidade em diversas linhagens, perceptível não só pelo porte das plantas como também pelos seus caracteres gerais (fig. 20).

Durante o florescimento efetuamos um total de cêrca de 2.000 autofecundações. As linhagens de Cateto, Cristal e Amparo receberam, pois, a quinta autofecundação; as de Assis Brasil, a terceira; as de Krug Yellow, a segunda. Dêsse material selecionamos 117 espigas de Cateto; 78 de Cristal; 14 de Amparo; 7 de Assis Brasil e 58 de Krug Yellow, num total de 274 espigas.

Como no ano anterior, efetuamos "sib-crosses" num total de 46, sendo: 30 nas linhagens de Cateto, 15 em Cristal e 1 em Assis Brasil.

2) ESTUDO DA PRIMEIRA SÉRIE DE HÍBRIDOS

Os dados que se seguem referem-se aos 107 primeiros híbridos efetuados com as linhagens do nosso projeto de melhoramento.

a) **Campinas**

Em Campinas os híbridos foram semeados, no geral, acompanhados das linhagens e respectivos "sib-crosses" em linhas de 10 metros de comprimento. Adubou-se com farinha de ossos, à base de 300 kg por Ha., distribuída à máquina. Observamos detalhadamente o desenvolvimento das plantas, tendo-nos impressionado bastante o extraordinário vigor, o estado de sanidade, assim como a produtividade de alguns dos híbridos plantados. Tomando-se as linhagens como têrmo de comparação, notamos, em média, um aumento de cêrca de 4% no porte das plantas dos "sib-crosses"; mas as dos híbridos foram 40% mais altas. Esta diferença foi ainda mais pronunciada na altura das espigas, sendo de 8% para os "sib-crosses" e 68% para os híbridos. O número de internódios, no colmo, até a inserção da espiga inferior, foi 5% maior para os "sib-crosses" e 30% para os híbridos. Estes internódios tinham o mesmo comprimento para linhagens e "sib-crosses", mas eram 22% mais longos nos híbridos. As espigas dos "sib-crosses" eram apenas 7% mais compridas que as das linhagens; as dos híbridos, 38% mais longas. Em comparação com as linnagens, as espigas dos híbridos se apresentaram 34% menos atacadas por moléstias.

Quanto à produção média por planta temos (quadro VIII):

Fig. 20
Linhagem L, 718 *da* var. Cristal (1936/37)

QUADRO VIII

PRODUÇÃO DA PRIMEIRA SÉRIE DE HÍBRIDOS, CAMPINAS, 1936-37

MATERIAL ESTUDADO	Tipo de grãos	PRODUÇÃO MÉDIA POR PLANTA, GR																						Material colhido	Médias gerais
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240		
Linhagens	AD	2	21	32	301	330	200	320	110	341	1101	2002	0022	0710	1202	302	312	0	3							23	52
"Sib-crosses" ...	,,																									17	75
Híbridos simples	,,																									20	140
Híbridos duplos	,,																									4	158
Híbridos tríplices	,,																									10	136
Linhagens	BD	1	1	0	0	11	21	00	00	00	01	001	0021	0052	0040	0090	0012	0052	1152	11	2	1	4	1	1	6	63
"Sib-crosses" ...	,,																									4	98
Híbridos simples	,,																									53	165
Híbridos duplos	,,																									10	159
Híbridos tríplices	,,																									3	140
Linhagens	Bd	1	0	1	31	11	30	13	01	0	1															11	51
"Sib-crosses" ...	,,																									6	63
Híbridos simples	,,																	1	1	1	0	1				4	188
Híbridos duplos	,,					1	0	0	0	0	0	1														2	80

Pelo vigor mais acentuado dos "sib-crosses" vemos que as linhagens não estavam ainda suficientemente homozigotas. Foi notável o vigor dos híbridos, cuja produção foi até mais de três vêzes superior à das linhagens.

Concluimos ainda que o vigor híbrido se reflete sôbre todos os caracteres das plantas, mas com diferente intensidade.

Já acentuamos que não visávamos estudar comparativamente a produção dos híbridos, por êsse motivo deixamos de incluir na parcela um certo número de contrôles. A-pesar disto podemos apresentar as seguintes considerações sôbre a sua produtividade e demais caracteres:

Uma planta de milho deve produzir 90 gramas de grãos para que, num bom "stand" (80%), se colham 3.000 kg de grãos por Ha. Dos 107 híbridos apenas dois produziram menos de 100 gr por planta, havendo 11 dêles com produção superior a 200 gr.

Uma produção de 3.000 gr por Ha corresponde à colheita de 300 gr de grãos por metro quadrado; apenas dois híbridos, dentre os 107, deram produção inferior a esta, por unidade de área.

Um dos principais defeitos de muitos híbridos foi ter espigas colocadas muito altas no colmo; entretanto, 19 dêles apresentaram espigas a uma altura igual ou inferior a 1,15 m do solo.

Além do defeito acima mencionado, um outro é o da excessiva altura das plantas; 14 dêles deram, porém, plantas cuja altura média foi inferior a 2,20 m, medida do solo à base da flecha.

O número de espigas simples por planta (índice de espiga) foi 1,3 em média, sendo mesmo 1,9 para um dos híbridos, o que representa quase duas espigas por planta.

A grande maioria dos híbridos mostrou um excelente grau de sanidade, muito superior ao comumente observado nas variedades comerciais.

De acôrdo com os dados obtidos, concluimos serem melhores os seguintes:

H. 17 =	278 — 1	x 168 — 3 — 4	
H. 52 =	483 — 1-3	x 168 — 3 — 4	(figs. 21 a 24)
H. 69 =	816 — 2	x 168 — 3 — 4	
H. 89 =	1244 — 1	x 816 — 1	
H. 94 =	1519 — 1	x 168 — 3 — 4	

b) **Ribeirão Preto**

Em Ribeirão Preto plantamos 10 linhagens e 11 híbridos, em linhas de 5 m de comprimento, adubadas à razão de 300 kg de farinha de ossos por Ha.

Os dados colhidos nos permitiram comparar o comportamento das linhagens e híbridos, como fizemos em Campinas. Concluimos

Fig. 21
Linhagem ♀

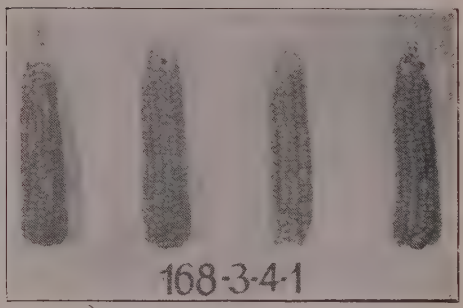


Fig. 22
Linhagem ♂

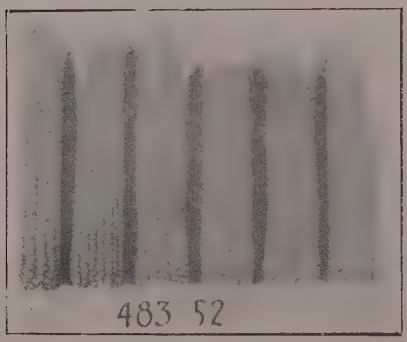


Fig. 23
Espiga do H. 52 (483-1-3 x 168-3-4-1) (1936-37)

Fig. 24
Plantas do H. 52 (1936-37)

assim que em Ribeirão Preto as plantas dos híbridos produziram espigas a uma altura média de 1,41 m e as linhagens a 1,04 m, isto é, estas foram 36% mais baixas. A altura média das plantas das linhagens foi 1,60 contra 2,18 m dos híbridos, sendo de 31% a diferença observada.

As produções médias das linhagens e híbridos se acham especificadas no quadro IX.

c) **Pindorama**

Em Pindorama foram plantadas as mesmas 10 linhagens e híbridos que em Ribeirão Preto, recebendo idêntica adubação.

Nesta localidade a altura média das espigas, nas linhagens, foi de 1,10 m; nos híbridos, 1,25 m, isto é, houve uma diferença de 38% a favor dêstes; a altura das plantas, 2,06 e 2,76 m, respectivamente, havendo uma diferença de 34%. Os dados relativos à produção podem ser examinados no quadro X.

3) SEGUNDA SÉRIE DE CRUZAMENTOS

No ano anterior pudemos escolher as linhagens utilizadas na primeira série de cruzamentos, baseando-nos apenas nos seus caracteres vegetativos e de produção. No presente ano, porém, utilizamo-nos dêstes dados e ainda dos resultados preliminares dos primeiros híbridos examinados, obtidos pelo cruzamento das sete linhagens atrás mencionadas. Assim sendo, foram feitos, ao todo, 218 cruzamentos, a saber: 198 híbridos entre linhagens, sendo 117 combinações diferentes e 20 "top-crosses".

VII) **Inverno, 1937**

Não obstante os maus resultados obtidos no inverno de 1936 em Campinas, mas ainda com a esperança de obter duas autofecundações anualmente, fizemos uma segunda tentativa, plantando nosso material na Estação Experimental de Ubatuba, onde o milho é geralmente semeado em maio. Nessa época, entretanto, não poderia ser êle plantado, pois tornaria inexequível uma nova semeadura na época normal, em outubro; semeamos, porisso, em 15 de abril, em linhas de 6 metros de comprimento. Foram plantadas 315 linhagens, as quais germinaram normalmente. O crescimento das plantas foi, porém, muito vagaroso, e uma a uma foram elas desaparecendo devido às condições adversas de solo e clima, aliadas à natural fraqueza do material autofecundado.

VIII) **Ano agrícola, 1937-38**

Procurando diversificar ainda mais a origem das linhagens a serem utilizadas nas hibridações, incluimos neste ano, no projeto de melhoramento, diversas variedades, umas oriundas do estrangeiro, outras locais.

QUADRO IX

PRODUÇÃO DA PRIMEIRA SÉRIE DE HÍBRIDOS, RIBEIRÃO PRETO, 1936-37

MATERIAL ESTUDADO	Tipo de grãos	PRODUÇÃO MÉDIA POR PLANTA, GR																				Material colhido	Médias gerais
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200		
Linhagens.....	AD		1	0	1	1	1															5	36
Híbridos simples ...	,,															1	1	0	1	1	1	5	176
Linhagens.....	BD			1																		1	30
Híbridos simples....	,,									1	0	0	0	1	0	0	1					3	127
Linhagens.....	Bd	1	1	0	0	2																4	20
Híbridos simples . .	,,										1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	3	157

Podemos verificar que a maior diferença entre linhagens e híbridos foi, em média, de mais de sete vêzes.

QUADRO X

PRODUÇÃO DA PRIMEIRA SÉRIE DE HÍBRIDOS, PINDORAMA, 1936-37

MATERIAL ESTUDADO	Tipo de grãos	PRODUÇÃO POR PLANTA, GR																												Material colhido	Médias gerais
		20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	
Linhagens	AD	1	1	1	0	0	1	0	0	1																							5	52
Híbridos simples.....	,,														1	0	1	0	1	1	1												5	184
Linhagens	BD	1																															1	20
Híbridos simples.....	,,																	1	2														3	187
Linhagens	Bd				2	1	0	0	0	0	1																						4	68
Híbridos simples.....	,,																										1	0	0	1	0	1	3	297

As diferenças de produção entre linhagens e híbridos foram aquí muito mais acentuadas do que em Campinas e Ribeirão Preto.

Fig. 25
Linhagem 166-1-1-1 da var. Cateto, caraterizada por possuir fôlhas bastante largas (1937-38)

Fig. 26
Linhagem 718–3 da var. Cristal (1937-38)

Fig. 27
Linhagem 483–2–1–2 da var. Cateto (1937-38)

O material mais antigo, com maior número de autofecundações, mostrava sensível efeito do endocruzamento ("inbreeding").

Todos os híbridos obtidos no ano anterior foram estudados em quatro diferentes localidades, comparativamente às variedades comerciais que serviam de contrôles, os quais foram escolhidos de acôrdo com o tipo de grão. Cada híbrido foi analisado separadamente, fazendo-se o estudo estatístico da produção, tendo sido encontrados alguns melhores que os contrôles, até 30%.

Executamos novos cruzamentos, alguns visando a resistência às moléstias e estabelecemos, pela primeira vez, núcleos de cruzamentos, com o fito de intensificar a produção de novas combinações híbridas:

1) PROSSEGUIMENTO DO PROJETO DE AUTOFECUNDAÇÃO

No ano anterior, como vimos, selecionamos 274 espigas autofecundadas, tendo também efetuado 46 "sib-crosses". A êste material adicionamos 41 novas linhagens procedentes de Trinidad (amarelo-duro) e ainda 2 linhagens de procedência norte-americana, recebidas da firma Pioneer Hibred Corn Co., de Iowa (amarelo-dente). Essa é a relação do material plantado em 25 de outubro na Estação Experimental Central, em linhas de 10 m de comprimento, em covas equidistantes de 40 cm.

Tal como nos anos anteriores, cada linhagem foi estudada detalhadamente; determinamos o "stand" inicial e o final; o ciclo vegetativo; o número de espigas simples e ramificadas; o número de plantas com duas espigas e o número de espigas atacadas por moléstia; finalmente, o pêso das espigas sem palha; dos grãos; o rendimento e o tipo das espigas.

As linhagens germinaram regularmente, mas desenvolveram-se mal. Houve muita falha na germinação, que, em média, foi de 72% para as linhagens de Cateto, Cristal, Amparo, Krug Yellow e os "sib-crosses", e de 56% apenas para as linhagens de Assis Brasil.

O "stand" final foi pior ainda, revelando que muitas plantas, tendo germinado normalmente, não atingiram a maturidade. Em média, a percentagem de "stand" final foi: 61% para as linhagens de Cateto, Cristal e Amparo; 63% para os "sib-crosses"; 50% para as de Assis Brasil e 67% para as de Krug Yellow.

Podemos ver, pelos dados que apresentamos a seguir, ter-se acentuado sôbre os caracteres — altura das plantas e das espigas — o efeito do endocruzamento. No primeiro ano foi necessário subir em escada para efetuar a autofecundação; no ano de 1935-36 a altura média das plantas e espigas foi de 1,80 e 0,85 m, respectivamente; em 1936-37

foi 1,74 e 0,80 m; em 1937-38 — 1,57 e 0,77 m. Comparando as alturas médias das plantas e espigas das linhagens com as dos "sib-crosses", notamos que estes apresentaram um porte um pouco mais elevado, pois as médias obtidas foram 1,60 e 0,81 m, respectivamente.

Quanto às moléstias nas espigas, verificamos que o material mais prejudicado foi o de Assis Brasil, com 63%, seguindo-se-lhe o de Krug Yellow com 39% e o de Cateto, Cristal e Amparo com 21%, em média.

Por ocasião do florescimento foi efetuada a autofecundação: a sexta para as linhagens de Cateto, Cristal e Amparo, a quarta para as de Assis Brasil e a terceira para as de Krug Yellow (figs. 25 a 27).

Efetuamos, pela primeira vez, algumas autofecundações em outras variedades de nossa coleção; assim foram escolhidas, dentre outras, as variedades n.º 167 — Armour, n.º 373 — Itaicí e n.º 9 — Amarelão, tôdas tipo amarelo-dente. Depois de colhido e examinado, selecionamos de um total de cêrca de 3.000 espigas autofecundadas, o seguinte material para prosseguimento dos trabalhos: Cateto: 107 espigas; Cristal: 66; Amparo: 11; Assis Brasil: 4; Krug Yellow: 53; Trinidad: 29; Amarelão: 40; Armour: 15; Itaicí: 5; diversas outras: 37, perfazendo um total de 367 espigas.

2) ESTUDO DA SEGUNDA SÉRIE DE HÍBRIDOS (figs. 28 a 33)

Os híbridos obtidos foram estudados em Campinas, Ribeirão Preto, Pindorama e Tatuí.

a) **Campinas**

Os 117 híbridos diferentes e 20 "top-crosses" sintetizados no ano anterior foram plantados na Estação Experimental Central, em linhas de 10 metros de comprimento, em covas espaçadas a 20 cm, deixando-se uma planta por cova. Foram prèviamente classificados de acôrdo com os três tipos de sementes que haveriam de produzir: AD, BD e Bd. Classificamos como tipo AD todos os híbridos oriundos do cruzamento de duas linhagens provenientes da variedade Cateto; tipo BD não só os cruzamentos em que entraram ùnicamente linhagens de Cristal, mas também Cristal x Cateto e recíproco; como tipo Bd todo cruzamento entre linhagens de Amparo, cujos grãos fôssem caraterìsticamente dente ou apenas parcialmente dêste tipo. Cada 4 linhas de híbridos eram seguidas por um contrôle constituído pela respectiva variedade comum. Em cada híbrido foram feitas as observações de rotina, cujos resultados discutiremos brevemente mais adiante; quanto à produção,

Fig. 28
H. 503 (1937-38)

Fig. 29
H. 141 (1937-38)

Fig. 30
H. 220 (1937-38)

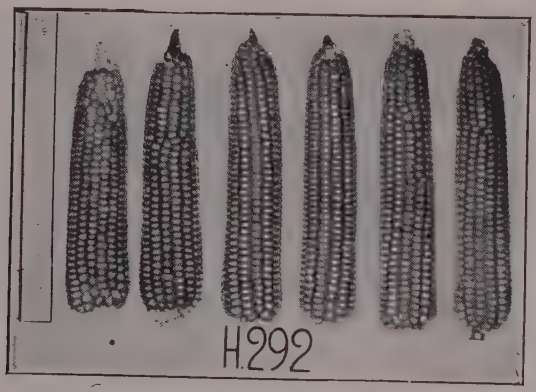


Fig. 31

Espigas de alguns dos híbridos estudados em 1937-38

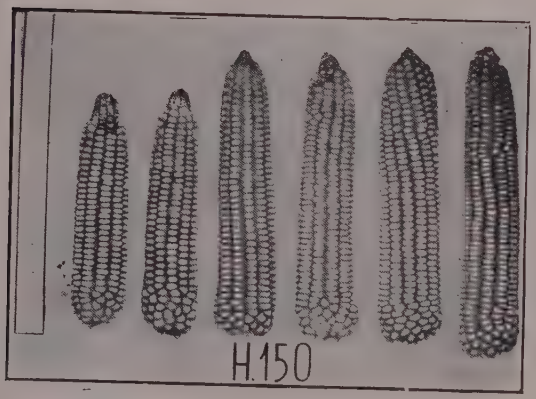


Fig. 32

Fig. 33

estudamos individualmente 20 plantas de cada híbrido. À exceção da produção, os outros dados foram analisados em distribuições por freqüência.

Passamos a discutir, ràpidamente, os dados obtidos relativos aos diferentes caracteres observados.

A germinação e o "stand" final tanto dos contrôles como dos híbridos foram bem satisfatórios, tendo êste último variado entre 81 a 97%.

Quanto à altura das plantas, pudemos ver que os híbridos foram sistemàticamente mais baixos que os contrôles; os "top-crosses" o foram, da mesma maneira, e em caráter mais acentuado. Se considerarmos alguns híbridos, em particular, veremos que a diferença de porte é bem acentuada, o que mostra a possibilidade de se obter uma variedade sintética de plantas mais baixas. Diferenças semelhantes foram observadas com relação à altura das espigas. Como nos anos anteriores, pudemos observar comparativamente a maior resistência às moléstias das espigas nos híbridos e "top-crosses". Damos a seguir um resumo dos dados obtidos referentes à produção média por planta (quadro XI).

O exame da produção dos híbridos foi feito segundo o método explicado às páginas 391 a 395.

Híbridos AD : Comparamos a produção de 41 híbridos não influenciados com a de 11 contrôles também não influenciados. A produção dêstes 41 híbridos variou entre 118 e 179 gr, a produção média dos contrôles tendo sido de 158 ± 13,7 gr. Determinado o valor da diferença mínima significativa, verificamos que nenhum híbrido sobrepujou o limite estatístico estabelecido.

Híbridos BD : Dos 65 híbridos e 18 contrôles plantados, consideramos para análise, os dados de apenas 62 híbridos e 16 contrôles não influenciados. A produção média por planta variou, nos híbridos, entre 112 gr e 284 gr, e, nos contrôles, entre 130 gr e 201 gr. A produção média dêstes foi 130 ± 32,2 gr. Determinando a diferença mínima significativa e o limite estatístico, verificou-se que o melhor híbrido não foi mais produtivo que o melhor contrôle.

Híbridos Bd : Os resultados obtidos foram semelhantes aos colhidos com os híbridos das variedades Cateto e Cristal, acima explicados.

Quanto aos "top-crosses", alguns dêles acusaram ótimas produções, revelando que as linhagens utilizadas para estes cruzamentos possuem uma acentuada capacidade de combinação.

QUADRO XI

PRODUÇÃO DA SEGUNDA SÉRIE DE HÍBRIDOS, CAMPINAS, 1937-38

MATERIAL ESTUDADO	Tipo de grãos	PRODUÇÃO MÉDIA POR PLANTA, GR																				Material colhido	Médias gerais
		110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	370	
Contrôles : Cateto	AD																					13	16
Híbridos simples	,,	2	14	06	15	07	382	451	433	13	20	11	1	1	0	1						45	152
"Top-crosses"	,,																					14	193
Contrôles : Cristal	BD																					18	172
Híbridos simples	,,	2	3	23	26	281	080	41200	2600	3101	120	0311	1001	1000	10	00	000	010	0	0	1	65	167
"Top-crosses"	,,																					6	228
Contrôles : Amparo	Bd																					15	211
Híbridos simples	,,				1	1	0	1	11	11	30	10	11	10	20	0	0	0	1			7	191

QUADRO XII

PRODUÇÃO DA SEGUNDA SÉRIE DE HÍBRIDOS, RIBEIRÃO PRETO, 1937-38

MATERIAL ESTUDADO	Tipo de grãos	PRODUÇÃO MÉDIA POR PLANTA, GR																					Material colhido	Médias gerais
		90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	360	
Contrôles : Cateto	AD																							9	19
Híbridos simples	,,	2	0	1	1	3	2	1	10	021	151	140	231	121	2122	02	10	01	20	1				33	174
"Top-crosses"	,,																							10	218
Contrôles : Cristal	BD																							10	186
Híbridos simples	,,					13	00	03	11	14	23	14	12	12	231	1	2	0	1	0	0	1	1	32	196
"Top-crosses"	,,																							1	220
Contrôles : Amparo	Bd																							7	230
Híbridos simples								1	0	0	0	1	1	1	2	1	2	1						3	180

Fig. 34

Lote de híbridos na Estação Experimental de Tatuí (1937-38). Notem-se as diferenças no desenvolvimento e a uniformidade de cada linha. (No centro, dr. Emílio Moreira).

Fig. 35

Estação Experimental de Tatuí. O H. 111, cujas plantas foram quebradas, aproximadamente à mesma altura, por uma forte ventania. (Foto dr. Emílio Moreira, 1937-38)

b) **Ribeirão Preto**

Foram plantados, na Estação Experimental de Ribeirão Preto, 79 híbridos. O método de plantio, o exame das plantas, e a análise estatística empregada para o estudo da produção e sua variabilidade, foram semelhantes aos já descritos. O material plantado foi bastante prejudicado: a percentagem média de "stand" variou apenas entre 55 e 79%. Como as linhas estiveram igualmente falhadas, tanto para contrôles como para híbridos e "top-crosses", acreditamos que a comparação dos dados obtidos ainda seja válida.

Notamos que as plantas dos contrôles foram mais altas que as dos híbridos; o mesmo pôde ser observado com relação à altura das espigas, confirmando a observação feita em Campinas.

Analisando os dados de produção, chegamos às conclusões constantes do quadro XII.

Híbridos AD: Houve dois híbridos que produziram mais do que o melhor contrôle:

N.º	FILIAÇÃO	PRODUÇÃO	
		gr	%
Melhor contrôle: Cateto	—	224	100
H. 168	292-2-1 x 429-2	258	115
H. 156	278-1 x 191-3	264	118

Híbridos BD: Quanto aos híbridos dêste tipo, dois dêles produziram mais, significativamente, que o melhor contrôle:

N.º	FILIAÇÃO	PRODUÇÃO	
		gr	%
Melhor contrôle: Cristal.....	—	223	100
H. 117	21-2-1 x 1568-2	263	118
H. 177	429-2 x 1642-1	294	132

Foi estudado um único "top-cross", cuja produção igualou à do melhor contrôle.

Híbridos Bd : Todos estes híbridos foram, em produção, inferiores aos contrôles.

c) **Pindorama**

Na Estação Experimental de Pindorama foram plantados 57 híbridos de modo semelhante como em Campinas e Ribeirão Preto, porém as linhas tinham apenas cinco metros de comprimento.

Confirmando os dados obtidos em Campinas e Ribeirão Preto, os híbridos e "top-crosses" produziram plantas mais baixas que os respectivos contrôles.

Para análise da produção adotamos o mesmo método utilizado. Apresentamos no quadro XIII um resumo dêstes' resultados.

Nenhum híbrido simples foi mais produtivo que os respectivos contrôles ; apenas um "top-cross" de Cateto apresentou ótima produção (cêrca de 260 gr por planta).

d) **Tatuí** (fig. 34)

Em Tatuí foram plantados apenas 19 híbridos, intercalados de contrôles. As plantas dos híbridos e "top-crosses" foram mais baixas que os contrôles, tendo sido ótimo o "stand". Tivemos ocasião de notar um curioso fato : após um temporal tôdas as plantas do H. 111 foram quebradas aproximadamente à mesma altura (fig. 35). Quanto à produção média por planta, juntamos o quadro XIV, que é um resumo dos dados obtidos.

Nenhum dos híbridos estudados superou os respectivos contrôles.

e) **Resumo comparativo dos dados obtidos**

Estudando o comportamento dos híbridos nas localidades onde foram experimentados, chegamos às seguintes conclusões : À exceção de Ribeirão Preto, o material germinou e apresentou ótimo "stand" nas outras três localidades : Campinas, Pindorama e Tatuí. Observou-se que a altura das plantas e espigas foi menor para os híbridos e "top-crosses", em comparação aos contrôles. Os híbridos, como no ano anterior, mostraram-se mais resistentes às moléstias que os respectivos contrôles. Em Campinas, Pindorama e Tatuí nenhum híbrido superou em produção os contrôles ; em Ribeirão Preto dois dêles do tipo AD e dois do tipo BD produziram de 15 a 30% a mais.

PRODUÇÃO DA SEGUNDA SÉRIE DE HÍBRIDOS, PINDORAMA, 1937-38

MATERIAL ESTUDADO	Tipo de grãos	PRODUÇÃO MÉDIA POR PLANTA, GR																						Material colhido	Médias gerais
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260		
Contrôles : Cateto ..	AD										3 4	1 3	0 0	2 0	0 0 2	1 0 2	1 0									7 22 8	137 107 189
Híbridos simples....	,,	1	0	0	0	1	1	3	2	6								1	2	0	0	0	0	0	1		
"Top-crosses"	,,																										
Contrôles : Cristal ..	BD						1	0 4	2 2	0 4	0 4	2 1	1 0	1 1	0 2	0 2	1 1									8 21 1	126 124 200
Híbridos simples....	,,																		1								
"Top-crosses"	,,																										
Contrôles : Amparo	Bd										1	0	0	2				1	1	0	2	0	1			5 3	214 140
Híbridos simples....	,,																										

QUADRO XIV

PRODUÇÃO DA SEGUNDA SÉRIE DE HÍBRIDOS, TATUÍ, 1937-38

MATERIAL ESTUDADO	Tipo de grãos	PRODUÇÃO MÉDIA POR PLANTA, GR													Material colhido	Médias gerais
		50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170		
Contrôles : Cateto	AD							1	1	0	0	0	0	1	3	133
Híbridos simples	,,	1	0	1	1	0	0	0	2	1	1	1			8	108
"Top-crosses"	,,								1						1	120
Contrôles : Cristal.....	BD							2	0	1					3	117
Híbridos simples	,,									5	1	0	1		7	136
Contrôles : Amparo.....	Bd									1	1				2	135
Híbridos simples	,,					1	0	0	0	2					3	117

3) TERCEIRA SÉRIE DE CRUZAMENTOS

Êste ano, para sintetizar novos híbridos, foram utilizados dois métodos, o processo manual e o processo dos núcleos de cruzamentos.

a) **Processo manual**

Como nos anos anteriores, prevalecemo-nos dos dados referentes aos híbridos obtidos e dos caraterísticos gerais na escolha das linhagens a serem cruzadas. Além disso, para obter híbridos mais resistentes às moléstias das espigas, o sr. H. P. Krug, do Laboratório de Fitopatologia, examinou, em ensaios de germinação, quais as linhagens mais resistentes, que também foram utilizadas nos cruzamentos. Estas deram, no máximo, 7,14% de infeção de *Fusarium* sp. e também baixas percentagens de ataque por *Penicillium* sp.

Nos cruzamentos efetuados foram utilizadas cêrca de 30 linhagens, 13 híbridos simples e 5 entre variedades, dando, ao todo, 256 novas combinações híbridas assim especificadas: 111 híbridos simples, 7 "top-crosses", 3 cruzamentos entre variedades, 31 híbridos tríplices e, finalmente, 104 duplos.

b) **Núcleos de cruzamentos**

Foram instalados, pela primeira vez, na Estação Experimental de Pindorama, 339 núcleos de cruzamentos localizados, um afastado do outro (a "salto de cavalo", 15 x 5 covas de café) organizados de acôrdo com o ciclo vegetativo das linhagens.

Utilizamos um total de 148 linhagens que permitiriam, teòricamente, obter um máximo de 1.694 combinações híbridas. Mas muitos núcleos se perderam ou ficaram de tal modo prejudicados que produziram pequena quantidade de sementes, não sendo, porisso, aproveitados.

Foram obtidas 529 combinações, isto é, 31% do esperado. Acrescentadas às 256 combinações obtidas pelo processo manual em Campinas, ficamos com 785 novos híbridos para serem experimentados no ano agrícola seguinte.

IX) **Ano agrícola, 1938-39**

O material destinado à continuação dos serviços de seleção de milho foi todo plantado, sendo incluídas algumas linhagens novas de constituição genética bem diversa. Pôde-se verificar acentuada diminuição de vigor das linhagens, que, no ano anterior, haviam recebido a sexta autofecundação. Foram feitas as observações de rotina, das quais discutimos apenas as mais interessantes. O número de híbridos

Fig. 36

Grupo de linhagens com 6 autofecundações, demonstrando a perda de vigor em virtude do endocruzamento.

plantados neste ano foi bem maior, tendo sido incluídos contrôles cada oito linhas, ao invés de cada quatro. Assim procedemos à vista dos resultados da análise estatística feita com os dados colhidos no ano anterior. Diversos híbridos sintetizados com linhagens de Cateto, Cristal e Amparo mostraram-se mais produtivos que os contrôles em Campinas, Ribeirão Preto e Pindorama. Foi estudado um razoável número de híbridos tríplices e duplos, assim como "top-crosses" e cruzamentos entre variedades. De todo êsse material obtiveram-se dados pormenorizados referentes aos caracteres mais importantes das plantas. Cumpre notar ainda o fato de havermos, pela primeira vez, instalado dois ensaios de híbridos pelo método de "blocos ao acaso", ambos em Campinas.

Além dos métodos ordinários de cruzamentos empregados, manual e por meio dos núcleos de cruzamentos, foram instalados, pela primeira vez, campos de cruzamentos comerciais.

1) PROSSEGUIMENTO DO PROJETO DE AUTOFECUNDAÇÃO (fig. 36)

No presente ano, o material foi plantado em linhas de 8 m de comprimento. A germinação se processou normalmente, mas o crescimento das plantas foi particularmente lento; quando em pleno desenvolvimento, as linhagens mostraram-se bastante uniformes, muitas delas extremamente fracas.

Pelos dados referentes à altura das plantas e das espigas, observamos uma grande amplitude de variação, denotando sua diferente natureza hereditária. As linhagens de Cateto, em número de 106, apresentaram uma altura média de planta e espiga de 1,86 e 1,09 m respectivamente; as linhagens de Cristal, 1,89 e 1,18 m; as linhagens de Amparo 1,85 e 0,94 m. Pôde-se observar o menor porte (1,49 e 0,63 m) das linhagens da variedade Krug Yellow; as linhagens das outras variedades, por terem sido submetidas a um menor número de autofecundações, ainda produziram plantas mais altas, com espigas também mais altas.

As percentagens de espigas atacadas por moléstias nos diferentes grupos de linhagens variaram bastante, as de Cateto apresentando maior resistência.

As linhagens do tipo dente, em geral, foram mais atacadas por *Fusarium* sp. e *Diplodia* sp.

Por ocasião do florescimento foi iniciado o trabalho de autofecundação, sendo a sétima para as linhagens de Cateto, Cristal e Amparo; a quinta para as linhagens de Assis Brasil, a quarta para as de Krug Yellow e a segunda para o material restante. Neste ano foram autofecundadas cêrca de 2.000 plantas.

As espigas foram examinadas como nos anos anteriores, sendo feita a seleção. O material finalmente escolhido constou do seguinte: 82 espigas de Cateto; 47 de Cristal; 7 de Amparo; 1 de Assis Brasil; 27 de Krug Yellow; 4 do material proveniente de Trinidad; 12 de Amarelão; 6 de Armour e 28 de outras origens, num total de 214.

Nove das linhagens que produziram os melhores híbridos, foram aumentadas, obtendo-se, de cada uma delas, regular quantidade de sementes.

2º ESTUDO DA TERCEIRA SÉRIE DE HÍBRIDOS (figs. 37 a 41)

Apresentamos a seguir, em detalhe, os dados obtidos em Campinas, Ribeirão Preto e Pindorama.

a) **CAMPINAS**

Ensaio sem repetições

Neste ano foram estudados em comparação com os contrôles, 785 híbridos diferentes, obtidos no ano agrícola anterior; 775 dêsses híbridos foram assim classificados:

QUADRO XV

HÍBRIDOS ESTUDADOS EM ENSAIO SEM REPETIÇÕES, CAMPINAS, 1938-39

TIPO DE GRÃOS	HÍBRIDOS		
	simples	tríplices	duplos
AD	305	31	104
BD	284	—	—
Bd	51	—	—

Além disso foram incluídos os 5 "top-crosses", 5 cruzamentos entre variedades e um total de 119 contrôles.

Plantados em linhas de 10 m de comprimento, os híbridos foram distribuídos no campo em blocos compactos em cujas extremidades colocamos bordaduras. A cultura correu normalmente, mas como agrupássemos os híbridos de acôrdo com a sua filiação, não considerando a quantidade de sementes, muitos dêles não ocuparam a linha tôda, conquanto houvéssemos eliminado prèviamente todos aquêles com menos

Fig. 37

Fig. 38

Fig. 39

H. 541 (Híbrido entre linhagens do Cateto e Assis Brasil. (1938-39)

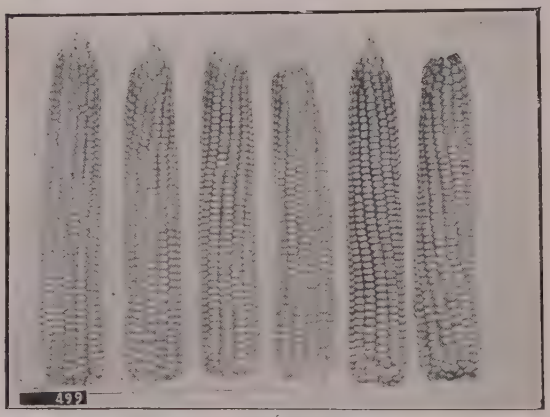


Fig. 40

H. 351 do tipo AD. (1938-39)

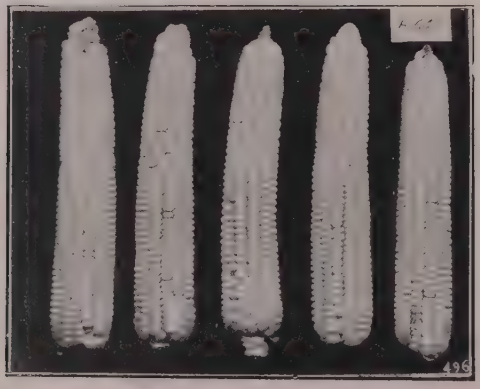


Fig. 41

H. 645 do tipo BD. (1938-39)

de 20 sementes; muitos ficaram influenciados, sendo por êsse motivo excluídos da comparação. Puderam ser estudados apenas 319 híbridos e 40 contrôles.

Tanto nos híbridos simples como nos duplos, as plantas foram de menor porte; notamos que, dos híbridos, os do tipo BD foram os mais altos. Quanto ao número de espigas por planta, verificamos que 13 híbridos simples do tipo AD e 7 do tipo BD produziram mais espigas por planta do que os contrôles. Com relação ao rendimento (pêso de grãos-pêso de espigas sem palhas) também notamos fato idêntico; alguns híbridos do tipo AD, tanto simples como duplos, acusaram rendimentos superiores a 87%.

Ao fazermos a análise da produção, os híbridos simples, tríplices e duplos foram examinados em conjunto.

Híbridos AD: Como no ano anterior, calculamos a produção média por planta dos contrôles e o respectivo êrro "standard": 143 ± 2,9 gr. Atribuindo aos híbridos variabilidade igual à dos contrôles, achamos a diferença mínima significativa da produção, que, para o limite 1% de probabilidade, foi igual a ± 11,2 gr.

Comparando-os à média geral dos contrôles, de acôrdo com o limite de significância estabelecido, 41 dentre os 185 híbridos considerados foram superiores; mas, comparando-os apenas ao **melhor contrôle,** cuja média foi de 177 gr, sòmente 5 híbridos o superaram em produção, a saber:

N.º	*Filiação*	*Produção*	
		gr	*%*
Melhor contrôle: Cateto	—	177	100
H. 355	419 x 147	189	107
H. 295	269-2 x 236	195	110
H. 300	278-1-2- x 483-2-1-2	198	112
H. 900	(168-3-3-2 x 65-2-3-1-3) x 2029	212	119
H. 425	485-1 x 140	215	121

Híbridos BD: Foi feita uma análise idêntica à anterior, achando-se os seguintes valores: média geral dos contrôles 142 ± 9,9 gr, diferença mínima significativa ± 38,5 gr. Acima da média geral dos contrôles mais a diferença mínima, dentre os 93 examinados, achamos 45 híbridos; acima do melhor contrôle encontramos, porém, apenas 2:

N.º	*Filiação*	*Produção*	
		gr	%
Melhor contrôle : Cristal	—	182	100
H. 680	1261-3 x 1022-3	224	124
H. 615	1120 x 1062-1-1	226	124

Cumpre notar que o híbrido H. 615 produziu 59% mais do que a média geral dos contrôles, que foi de 142 gr.

Híbridos Bd : Achamos os seguintes valores : média geral dos contrôles : 144 ± 2,4 gr ; diferença mínima significativa : 8,9 gr. Acima da média geral dos contrôles mais a diferença mínima, dentre os 31 examinados, encontramos 26 híbridos ; mas acima do melhor contrôle, apenas dois, ambos representando o produto de cruzamento de linhagens de Amparo e Cateto.

N.º	*Filiação*	*Produção*	
		gr	%
Melhor contrôle : Amparo	—	184	100
H. 843	1797-2-1 x 581-2-2	205	113
H. 874	1758-1-1 x 185	235	128

O H. 874 produziu 63% mais que a média geral dos contrôles.

Ensaios com repetições

Dispondo de maior quantidade de sementes de alguns híbridos derivados de linhagens de Cateto e de Cristal, resolvemos instalar êste ano dois ensaios comparativos em 4 blocos ao acaso. Cada canteiro era representado por uma linha de 10 metros de comprimento, sendo usado o espaçamento de 1,20 x 0,20 m.

1.º ENSAIO

Foram incluídos 11 híbridos e a variedade comercial Cateto. Cumpre notar que todos estes híbridos representavam combinações novas, de produtividade desconhecida.

Plantado em 7 de outubro, houve boa germinação (acima de 80%) à exceção do H. 502, do qual não germinou sequer uma semente e do H. 286, que apenas acusou 23% de "stand" inicial. De maneira geral, quanto aos caracteres das plantas, os híbridos se mostraram superiores aos contrôles.

A seguir apresentamos um resumo dos resultados obtidos (quadro XVI) :

QUADRO XVI

1.º ENSAIO DE HÍBRIDOS, CAMPINAS, 1938-39

HÍBRIDOS E TESTEMUNHA	PRODUÇÃO		
	Kg/12 m²	Kg/Ha	Diferenças percentuais com relação à testemunha
H. 513	7,73	6.440	+ 14
H. 410	6,84	5.700	+ 1
Cateto	6,80	5.670	100
H. 357	6,72	5.600	— 1
H. 401	6,55	5.460	— 4
H. 901	6,35	5.290	— 7
H. 934	5,97	4.970	— 12
H. 486	4,89	4.070	— 28
H. 512	4,58	3.820	— 33
H. 285	4,25	3.540	— 38
H. 286	3,11	2.590	— 54
Médias gerais	5,80	4.830	
	± 0,26	± 217	

O valor de F encontrado foi muito significativo; calculando-se a diferença mínima entre dois tratamentos (D = ± 0,75 kg para P = 5%), chegamos à conclusão de que o H. 513 (638-2 x 140) foi estatìsticamente mais produtivo que o contrôle. O seu tipo de grãos, por ser de côr amarela mais clara e sem brilho não era porém satisfatório.

2.º ENSAIO

Plantado segundo plano semelhante ao anterior foram incluídos nesta experiência seis híbridos do tipo BD e a variedade Cristal como testemunha.

Foi semeado em 7 de outubro germinando satisfatòriamente à exceção de um dos tratamentos. De modo geral todos os híbridos produziram plantas demasiado altas, tendo sido de 2,47 m a média menor encontrada; nenhum, entretanto ultrapassou a média do contrôle que foi de 2,87 m.

Em geral, os híbridos produziram maior número de plantas com duas espigas do que a testemunha.

Analisada a produção, verificou-se que o valor de **F** não foi significativo neste ensaio; a diferença de produção máxima observada a favor de um dos híbridos (17,6%) deve ser, portanto interpretada como ocasional.

b) **RIBEIRÃO PRETO**

Foram plantados na Estação Experimental de Ribeirão Preto 294 híbridos a saber: 106 simples e 70 duplos, ambos do tipo AD; 83 simples e 13 duplos, ambos do tipo BD e 22 simples, tipo Bd.

Foram semeados segundo plano semelhante ao de Campinas em 22 de outubro, recebendo uma adubação à razão de 150 Kg/Ha de Renâniafosfato.

Alguns híbridos não germinaram, outros se apresentaram falhados.

Quanto à altura das plantas e das espigas, verificamos, aproximadamente, a mesma coisa que em Campinas, concluindo-se haver bastante tendência de os híbridos produzirem plantas mais baixas que os contrôles; e quanto ao comprimento de espigas, diversos híbridos simples produziram-nas mais longas.

Passamos a analisar a produção:

Híbridos AD: Comparamos 59 dêstes híbridos entre os quais tinham sido intercalados 13 contrôles, cuja produção média por planta foi de 141 ± 3,4 gr. A diferença mínima calculada foi 13 gr. Concluimos, pelos dados obtidos, que apenas um híbrido superou o melhor contrôle, a saber:

N.°	*Filiação*	*Produção*	
		gr	*%*
Melhor contrôle: Cateto	—	169	100
H. 405	483-2-1-2 x 185	192	114

Todos os demais híbridos alí estudados em número de 102, simples e duplos de vários tipos, não lograram superar os melhores contrôles.

c) **PINDORAMA**

Foram semeados nesta Estação Experimental 162 híbridos: dos simples 65 eram do tipo AD, 54 do tipo BD e 14 do tipo Bd; dos duplos, 25 eram do tipo AD e 4 do tipo BD. Êste material foi plantado em 12 de outubro, intercalando-se contrôles.

Quanto à altura de plantas e espigas, pudemos notar os mesmos fatos observados em Ribeirão Preto e Campinas. A tendência geral dos híbridos foi a de produzir plantas com maior rendimento que os contrôles; alguns dêles produziram espigas mais compridas.

Analisando os dados de produção, achamos que nenhum dos 98 híbridos analisados produziu mais que o melhor contrôle.

Fig. 42
Um dos híbridos simples utilizados para a realização de híbridos duplos. (1938-39)

d) **RESUMO COMPARATIVO DOS DADOS OBTIDOS**

Quanto aos caracteres gerais das plantas, a par de acentuada uniformidade, muitos híbridos se caraterizaram pelo seu baixo porte, espigas grandes e bem conformadas, e por um bom rendimento.

Em Campinas e Ribeirão Preto encontramos híbridos do tipo AD produzindo até 21% e 14%, respectivamente, a mais que o melhor contrôle; sòmente em Campinas observamos híbridos dos tipos BD e Bd com produções até, respectivamente, 24% e 27% a mais sôbre os melhores contrôles. Em Pindorama nenhum híbrido superou o melhor contrôle em produção, sendo interessante acentuar que já no ano anterior os híbridos não haviam superado os contrôles nesta localidade.

3) QUARTA SÉRIE DE CRUZAMENTOS

a) **Processo manual**

Foram sintetizados por êste processo cêrca de 783 novos híbridos simples, duplos (fig. 42), tríplices e entre variedades. Pela primeira vez, foram também efetuados "sib-crosses" de híbridos, numa tentativa de isolar variedades comuns a partir dêste material.

b) **Núcleos de cruzamentos**

Em Pindorama foram plantados, êste ano, 255 núcleos de cruzamentos nos quais incluimos 126 linhagens, esperando obter 1630 novos híbridos; entretanto, o desenvolvimento das plantas foi péssimo e os resultados colhidos revelaram o fracasso dos núcleos de cruzamentos como método para hibridação; vejamos: número de núcleos colhidos: 37; híbridos obtidos: 77; aproveitados: 30, isto é, menos de 2% do total esperado!

c) **Campos de cruzamentos comerciais**

Com o intuito de obter maior quantidade de sementes de alguns híbridos instalaram-se seis pequenos campos de cruzamentos comerciais com sementes das linhagens multiplicadas no ano anterior, dos quais se aproveitaram quatro. Cada campo era constituído por duas linhagens, plantadas no espaçamento do costume; a cada linha fornecedora de pólen (♂) seguiam-se duas linhas de outra linhagem, cujas "flechas" eram eliminadas antes do florescimento; estas linhas "femininas" (♀) destinavam-se à produção de sementes híbridas. Os dados dêstes campos são os do quadro XVII.

Foram sintetizados, pois, ao todo, mais de 800 híbridos para serem estudados no ano agrícola seguinte.

QUADRO XVII

CAMPOS DE CRUZAMENTOS COMERCIAIS, 1938-39

N.º DO CAMPO	LOCALIDADES	Data da Plantação	Área m²	FILIAÇÃO		Híbridos	Kg COLHIDOS	
				♀	♂		Dos híbridos	Das linhagens ♂
I	Campinas	8-XI-38	1.920	483-2-1-2	168-3-3-2-2	H. 1036	3,1	2,3
II	Campinas	8-XI-38	960	65-2-3-1-2	483-2-1-2	H. 261	5,6	6,1
IV	Ribeirão Preto.....	21- X-38	600	168-3-4-2	65-2-3-1-2	H. 1035	6,8	17,5
V	Pindorama	25- X-38	600	65-2-3-1-3	168-3-3-1	H. 1034	22,8	6,2
VI	Pindorama	26- X-38	600	65-2-3-1-2	231-3-2	H. 1033	28,9	7,9

X) **Ano agrícola, 1939-40**

Neste ano prosseguimos com o trabalho de autofecundação e seleção de linhagens, tendo sido autofecundado, pela primeira vez, algum material das variedades n.º 391 — Funk (amarelo dente) e n.º 417 — Assis Brasil (amarelo duro). Foi feito aumento de algumas linhagens mais importantes, nas estações experimentais.

Estudamos numerosos híbridos em Campinas, Ribeirão Preto e Pindorama, compreendendo cruzamentos simples, duplos, "sib-crosses" de híbridos e cruzamentos entre variedades, tendo-se encontrado novas combinações com produção maior que os contrôles. Além disso, foram estudados os caracteres gerais das plantas, da mesma forma que nos anos anteriores, analisando-se, a seguir, a produtividade. Efetuamos, também, novos ensaios com repetições nas três localidades mencionadas.

Instalaram-se ainda pela primeira vez, em substituição aos núcleos de cruzamentos, pequenos campos de cruzamentos, cujos resultados não foram satisfatórios. Plantados em diferentes localidades, tendo por polinizadoras diferentes linhagens, êsses campos permitiram a síntese rápida e segura de muitos híbridos novos.

1) PROSSEGUIMENTO DO PROJETO DE AUTOFECUNDAÇÃO

Foram semeadas, da mesma forma como no ano anterior, 214 linhagens selecionadas para continuar os trabalhos de autofecundação e seleção.

A germinação se processou normalmente, mas o desenvolvimento do material com sete autofecundações foi muito lento. Como tem acontecido nos anos anteriores, o "stand" ficou muito prejudicado devido ao ataque de insetos.

Quanto aos caracteres gerais dêsse material, verificamos o seguinte:

A altura média das plantas e das espigas nas linhagens foi: Cateto 1,28 e 0,58 m; Cristal 1,32 e 0,63 m; Amparo 1,20 e 0,56 m. Comparadas com as variedades originais, vemos quanto estas linhagens foram afetadas pelas sucessivas autofecundações. Os dados de altura média de planta e espiga para as linhagens das outras variedades foram: Krug Yellow — 1,31 e 0,45 m; Trinidad — 1,00 e 0,37 m; Amarelão — 1,33 e 0,63 m; Armour — 1,53 e 0,80 m; Itaicí — 1,50 e 0,70 m.

Quanto à percentagem de espigas atacadas por moléstias, verificamos que o material mais prejudicado foi o da variedade Amarelão com 63%, seguindo-se as linhagens das demais variedades com percentagens variadas, tendo sido as de Cateto e Cristal as mais resistentes.

O início do florescimento se verificou a partir de janeiro, quando foram feitas as autofecundações — a oitava para as linhagens de Cateto,

Cristal e Amparo; a sexta para a linhagem de Assis Brasil; a quinta para as de Krug Yellow, a terceira para as de Amarelão, Itaicí, Armour e restantes.

Foram trabalhadas cêrca de 600 plantas. Como dissemos, foram feitas, pela primeira vez, autofecundações em plantas das variedades Funk e Assis Brasil e também em alguns híbridos promissores. A variedade Funk constitue um material interessante pela excelente conformação de espiga e grãos; é ainda notável sua precocidade. A autofecundação do material de Assis Brasil se justifica por terem desaparecido, por circunstâncias alheias à nossa vontade, as primeiras linhagens desta variedade, as quais originaram bons híbridos. A autofecundação de híbridos visa ao isolamento de linhagens de "segundo ciclo".

Baseando-nos nos dados obtidos no campo, laboratório e no comportamento dos híbridos sintetizados nos anos anteriores, fizemos a seleção, restando o seguinte material: Cateto, 81 linhagens; Cristal, 38; Amparo, 6; Assis Brasil, 1; Krug Yellow, 26; Trinidad, 1; Amarelão, 11; Armour, 4; Itaicí, 1; diversos, 39. Foram incluídas 32 linhagens provenientes de Funk e Assis Brasil, 6 outras procedentes do Rio-Grande-do-Sul, e ainda 28 derivadas de híbridos. Diversas linhagens também foram aumentadas em Campinas e Pindorama; o produto dêstes aumentos destinou-se a futuros campos de cruzamentos para repetir, em maior escala, a síntese de alguns dos melhores híbridos.

2) ESTUDO DA QUARTA SÉRIE DE HÍBRIDOS

Apresentamos a seguir um apanhado sôbre os dados obtidos com os híbridos de milho nas três estações experimentais onde vimos trabalhando.

a) **CAMPINAS**

Ensaio sem repetições

Foram plantados e estudados 812 híbridos diferentes e 45 "sib-crosses" de híbridos:

QUADRO XVIII

HÍBRIDOS ESTUDADOS EM ENSAIO SEM REPETIÇÕES, CAMPINAS, 1939-40

TIPO DE GRÃOS	HÍBRIDOS			
	Simples	Duplos	"Sib-crosses" de híbridos	Entre variedades
AD	204	148	33	114
BD	56	47	3	2
Ad	10	27	0	65
Bd	8	1	9	130

Entre êsses 857 tipos de cruzamentos incluimos 125 contrôles, dando um total geral de 982 linhas.

Como nos anos anteriores os híbridos foram plantados sem repetições, em linhas de 7 m de comprimento adotando-se o espaçamento usual. Foram semeados em 24 de outubro tendo germinado normalmente, fazendo-se o desbaste para deixar apenas uma planta por cova.

Podemos asseverar que os híbridos, em geral, produziram plantas mais baixas que os contrôles o que vem confirmar observações feitas em anos anteriores.

Se examinarmos os dados veremos que alguns híbridos produziram espigas muito longas; de um modo geral, isto se observou para todos êles, com exceção dos oriundos da variedade Amparo.

Quanto à percentagem de espigas atacadas por moléstias, observamos que os híbridos simples, entre linhagens de Cateto, não se mostraram, em média, mais resistentes que os contrôles; os híbridos dêste tipo, entre variedades, mostraram-se mais suscetíveis e ainda mais, os duplos, Bd, e os entre variedades, Ad.

Passamos a analisar agora a produção:

Híbridos simples AD: Dos 131 híbridos analisados verificamos que 13 tiveram produção significativamente superior à média dos contrôles; mas tomando-se o melhor dêstes verificamos que apenas um híbrido o superou em produção:

N.º	*Filiação*	*Produção*	
		gr	%
Melhor contrôle: Cateto H. 1438	—	137	100
	429-1-1-1 x 641	181	132

Híbridos entre variedades AD: Dos analisados, tomando por base a produção do melhor contrôle, sòmente um híbrido o superou:

N.º	*Filiação*	*Produção*	
		gr	%
Melhor contrôle: Cateto H. 1571	—	150	100
	n.º 387 Mato Grosso x n.º 417 Assis Brasil	168	112

Híbridos duplos AD: Analisando-os, vimos que 20 foram superiores à média geral dos contrôles, isto é, tiveram uma produção maior que 125 gr; comparando-os com o melhor contrôle verificamos, porém, que apenas um o ultrapassou:

N.°	*Filiação*	*Produção*	
		gr	%
Melhor contrôle : Cateto	—	145	100
H. 1331	(1816-2 x 65-2-3-1-2) x (641 x 72-3-1)	177	122

Híbridos simples BD : Foram estudados 32 híbridos, sendo que três superaram a média dos contrôles, mas apenas um foi superior ao melhor dêstes.

N.°	*Filiação*	*Produção*	
		gr	%
Melhor contrôle : Cristal	—	119	100
H. 1159	760 x 1261-3-1	174	146

Híbridos duplos BD : Analisados os híbridos dêste tipo, um único superou a média dos contrôles, não sendo, porém, superior ao melhor dêles.

Híbridos entre variedades Bd : Analisamos 121 híbridos : 25 foram superiores à média geral dos contrôles e cinco, dentre estes, ultrapassaram o melhor contrôle, a saber :

N.°	*Filiação*	*Produção*	
		gr	%
Melhor contrôle :			
Amparo	—	152	100
H. 1639	n.° 175 Whatley x n.° 238 Yucatan	170	112
H. 1681	n.° 372 County White x n.° 176-B Large Adams	171	113
H. 1608	n.° 3 Amparo x n.° 334 Whatley's Prolific	177	116
H. 1680	n.° 372 County White x n.° 175 Whatley	179	118
H. 1679	n.° 372 County White x n.° 5 Dente de Cavalo	188	123

Híbridos duplos Bd : Dentre os híbridos duplos dêste tipo nenhum superou o melhor contrôle.

Híbridos entre variedades Ad : Dos híbridos que puderam ser analisados, 10 tiveram produções superiores à média geral dos contrôles, porém apenas dois superaram o melhor.

N.°	*Filiação*	*Produção*	
		gr	%
Melhor contrôle :			
Armour	—	154	100
H. 1697	n.° 9 Amarelão x n.° 54 Krug Yellow	207	134
H. 1738	n.° 172 Iodent x n.° 167 Armour	215	140

Ensaios com repetições

Em Campinas foram, êste ano, instalados dois ensaios:

3.º ENSAIO

Esta experiência foi plantada em 4 blocos ao acaso, tendo os canteiros 2 linhas de 5 m de comprimento, espaçadas a 1,20 x 0,20 m. A adubação foi feita à razão de 300 Kg de farinha de ossos por Ha. Foram incluídos 28 híbridos e 7 "sib-crosses" de híbridos, servindo de testemunha a variedade Cateto, porque todos eram do tipo AD. Foi plantado em 26 de outubro, na Estação Experimental Central. De modo geral, os híbridos germinaram muito bem, dando um ótimo "stand" final. Quanto ao ciclo vegetativo, as diferenças observadas entre êles foram muito pequenas. Alguns produziram plantas muito altas, ultrapassando a média do contrôle. A maioria se mostrou mais resistente às moléstias. Alguns dêles apresentaram maior número de plantas com duas espigas.

Feita a análise da produção verificamos que F foi significativo; a maior diferença (12,5%), entre a testemunha e o híbrido mais produtivo, não atingiu, entretanto, o limite estabelecido.

4.º ENSAIO

Foram incluídos nesta experiência 33 "sib-crosses" de híbridos, servindo de testemunhas as variedades Cateto e Amparo.

Verificamos, como era de se esperar, que a produção de todos estes "sib-crosses" foi muito inferior à das respectivas testemunhas.

b) **RIBEIRÃO PRETO**

Ensaio sem repetições

Na Estação Experimental de Ribeirão Preto foram plantados 524 híbridos, a saber:

QUADRO XIX

HÍBRIDOS ESTUDADOS EM ENSAIO SEM REPETIÇÕES, RIBEIRÃO PRETO, 1939-40

TIPO DE GRÃOS	HÍBRIDOS			
	Simples	Duplos e Tríplices	"Sib-crosses" de híbridos	Entre variedades
AD	82	105	33	79
BD	12	49	4	0
Ad	0	0	0	45
Bd	7	22	9	77

Junto com êsse material foram plantados 80 contrôles, segundo plano semelhante ao de Campinas.

De modo geral, os híbridos se portaram òtimamente, o mesmo não acontecendo para os contrôles, principalmente das variedades Cristal e Armour, o que prejudicou bastante a análise estatística da produção.

Analisando os dados relativos aos caracteres gerais das plantas chegamos às seguintes conclusões: Com relação à altura das plantas e espigas verificamos que os híbridos tiveram porte mais baixo que os respectivos contrôles; que as espigas, no geral, eram em média, mais longas. A percentagem de espigas atacadas por moléstias foi bem menor que nos contrôles correspondentes, à exceção dos híbridos entre variedades.

Analisamos a seguir, brevemente, a produtividade dos híbridos em comparação com a dos contrôles:

Híbridos simples AD: Dos 77 híbridos que puderam ser analisados, 5 foram superiores à média geral dos contrôles, porém apenas o H. 1099 superou o melhor dêles:

N.º	*Filiação*	*Produção*	
		gr	*%*
Melhor contrôle: Cateto	—	200	100
H. 1099	419-1-1 x 329-2-1	228	114

Híbridos entre variedades Bd: Dos híbridos analisados, 5 ultrapassaram o melhor contrôle:

N.º	*Filiação*	*Produção*	
		gr	*%*
Melhor contrôle:			
Amparo	—	152	100
H. 1639	n.º 175 Whatley x n.º 238 Yucatan	178	117
H. 1632	n.º 174 Pride of Saline x n.º 238 Yucatan	202	132
H. 1644	n.º 176-B Large Adams x n.º 175 Whatley	214	141
H. 1641	n.º 175 Whatley x n.º 374 Pirassununga	218	143
H. 1687	n.º 374 Pirassununga x n.º 175 Whatley	240	157

Nenhum dos demais tipos de híbridos estudados ultrapassou, em produção, o melhor contrôle.

Ensaio com repetições

5.º ENSAIO

Os híbridos incluídos no presente ensaio foram os seguintes: 29 duplos, 5 simples e um entre variedades, todos do tipo AD, servindo de contrôle a variedade Cateto. O plano foi semelhante ao do 3.º ensaio.

Plantado no dia 27 de outubro germinou de maneira bastante irregular. O "stand" final médio da testemunha apenas atingiu 58%, enquanto o dos híbridos foi de 76%.

Quanto à análise estatística da produção, verificou-se que **F** foi significativo destacando-se alguns dos híbridos, cujas excelentes produções ultrapassaram de até 80% a testemunha. Infelizmente, porém, devido ao "stand" final muito baixo desta, tais diferenças de produção, a-pesar-de significativas, não foram levadas em conta.

c) **PINDORAMA**

Ensaio sem repetições

Na Estação Experimental de Pindorama foram plantados, êste ano, 259 híbridos e 40 contrôles, assim especificados:

QUADRO XX

HÍBRIDOS ESTUDADOS EM ENSAIO SEM REPETIÇÕES, PINDORAMA, 1939-40

TIPO DE GRÃOS	HÍBRIDOS			
	Simples	Duplos e Tríplices	"Sib-crosses" de híbridos	Entre variedades
AD	33	43	32	39
BD	3	15	4	—
Bd	—	10	9	48
Ad	—	—	—	23

Êste material foi plantado em 13 de outubro, germinando òtimamente.

Confirmando os resultados já mencionados, verificamos menor porte e maior comprimento das espigas dos híbridos em relação aos contrôles. Pareceu-nos estranha a elevada percentagem de moléstias em alguns híbridos simples; os duplos mostraram-se, porém, bem mais resistentes.

Passamos a analisar os dados de produção.

Híbridos duplos AD: Dos híbridos examinados achamos que 5 ultrapassaram o melhor contrôle em produção:

N.º	*Filiação*	*Produção*	
		gr	*%*
Melhor contrôle:			
Cateto	—	138	100
H. 1210	(65-2-3-1-2 x 168-5-1) x (496-1-2 x 350-1-2)	154	112
H. 1268	(483-2-1-2 x 429-1-1-1) x (641 x 532-2)	156	113
H. 1323	(407-1-2 x 1816-2) x (641 x 532-2)	158	115
H. 1255	(483-2-1-2 x 166-1-1-1) x (641 x 532-2)	160	116
H. 1224	(168-5-1 x 483-2-1-2) x (641 x 72-3-1)	160	117

Híbridos simples e entre variedades BD : Superaram o melhor contrôle, os seguintes :

N.°	*Filiação*	*Produção*	
		gr	%
Melhor contrôle :			
Cristal	—	129	100
H. 1591	n.° 2 Cristal x n.° 238 Yucatan	164	127
H. 1183	1573-1 x 1120	171	132

Híbridos Bd : Apenas um superou o melhor contrôle :

N.°	*Filiação*	*Produção*	
		gr	%
Melhor contrôle :			
Amparo	—	197	100
H. 1629	n.° 174 Pride of Saline x n.° 175 Whatley	236	120

Híbridos entre variedades Ad : Verificamos que dois híbridos produziram melhor :

N.°	*Filiação*	*Produção*	
		gr	%
Melhor contrôle :			
Armour	—	169	100
H. 1731	n.° 167 Armour x n.° 172 Iodent	218	129
H. 1729	n.° 167 Armour x n.° 52 Reid's Yellow	222	132

Nenhum dos demais híbridos dos vários tipos estudados superou, em produção, o melhor contrôle correspondente.

Ensaio com repetições

6.° ENSAIO

Nesta experiência, instalada em 13 de outubro, foram incluídos 17 híbridos duplos e 2 simples do tipo BD ; 4 duplos e 2 simples do tipo Bd ; 5 simples do tipo AD e 2 entre variedades, do tipo Ad. Serviram de testemunhas as variedades Cateto, Cristal, Amparo e Armour.

A germinação foi péssima para as testemunhas Cristal e Armour, e também para vários híbridos, o que prejudicou a análise comparativa das produções. Damos a seguir (quadro XXI) um resumo dos dados obtidos :

QUADRO XXI

6.º ENSAIO DE HÍBRIDOS, PINDORAMA, 1939-40

HÍBRIDOS e TESTEMUNHAS	Tipo de grãos	PRODUÇÃO		
		Kg/12m²	Kg/Ha	Diferenças percentuais com relação às respectivas testemunhas
H. 1422	AD	7,02	5.850	+ 37
H. 1175	BD	6,77	5.640	+ 130
H. 1386	"	6,42	5.350	+ 118
H. 1357	"	6,35	5.290	+ 115
H. 1368	"	6,35	5.290	+ 115
H. 1365	"	6,31	5.260	+ 114
H. 1399	AD	6,25	5.200	+ 22
Amparo	Bd	6,22	5.180	100
H. 1343	AD	6,22	5.180	+ 21
H. 1163	BD	6,20	5.170	+ 110
H. 1362	"	6,18	5.150	+ 110
H. 1355	"	6,16	5.130	+ 109
H. 1398	AD	6,12	5.100	+ 19
H. 1192	Bd	6,12	5.100	— 2
H. 1411	AD	6,08	5.070	+ 19
H. 1195	Ad	6,01	5.000	+ 66
H. 1390	BD	5,97	4.980	+ 102
H. 1348	"	5,84	4.870	+ 98
H. 1358	"	5,75	4.790	+ 95
H. 1344	"	5,73	4.780	+ 94
H. 1347	"	5,72	4.770	+ 94
H. 1371	"	5,70	4.750	+ 93
H. 1379	"	5,65	4.710	+ 92
H. 1391	"	5,64	4.700	+ 91
H. 1374	"	5,56	4.640	+ 89
H. 1339	AD	5,27	4.390	+ 3
Cateto	"	5,13	4.280	100
H. 1033	"	5,06	4.220	— 1
H. 261	"	4,70	3.920	— 8
H. 1197	Ad	4,70	3.920	+ 30
H. 1036	AD	4,33	3.600	— 16
H. 1034	"	4,16	3.470	— 19
H. 1187	Bd	3,95	3.290	— 36
Armour	Ad	3,62	3.020	100
Cristal	BD	2,95	2.460	100
H. 1035	AD	2,22	1.850	— 57
Médias gerais ...		5,51	4.590	
		± 0,37	± 308	

A análise estatística da produção revelou que F foi significativo: quanto aos híbridos do tipo Bd, nenhum dêles logrou superar a testemunha, a variedade Amparo. Quanto aos híbridos do tipo AD, três

dêles (H. 1343, 1399 e 1422) superaram o Cateto no limite de 5%, o último dêles mesmo a 1%. Infelizmente, a-pesar-de muitos híbridos do tipo BD e Ad acusarem grandes diferenças quando comparados a Cristal e Armour, tais valores não podem ser levados em consideração, devido ao "stand" muito baixo destas testemunhas.

d) **RESUMO COMPARATIVO DOS DADOS OBTIDOS**

De um modo geral podemos tirar as seguintes conclusões do estudo da quarta série de híbridos:

Houve uma acentuada tendência de as plantas apresentarem um maior porte em Ribeirão Preto e ainda maior em Pindorama. Por outro lado vimos que o material do tipo AD produz plantas mais baixas, seguindo-se-lhe o do tipo Bd e BD. Com relação aos demais caracteres, verificamos que a maioria dos híbridos se mostrou superior aos contrôles.

A análise estatística da produção revelou que em Campinas, três híbridos do tipo AD superaram o Cateto, nas seguintes percentagens: um simples, de 32%; um entre variedades, de 12% e um duplo, de 22%. Em Ribeirão Preto, apenas um híbrido do tipo mencionado superou o contrôle, tendo apresentado 14% a mais em produção. Em Pindorama encontramos um maior número de híbridos do tipo AD, mais produtivos. Assim é que, cinco duplos e três simples, ultrapassaram em produção a variedade correspondente, apresentando diferenças desde 12% até 37%.

Dos híbridos do tipo BD, encontramos em Campinas apenas um com 46% a mais do que a variedade Cristal; em Ribeirão Preto nenhum híbrido dêsse tipo superou essa variedade; e em Pindorama, tivemos dois com, respectivamente, 32% e 27% a mais.

Todos os híbridos do tipo Bd que acusaram produções superiores ao Amparo, eram provenientes do cruzamento entre variedades. Em Campinas cinco dêsses híbridos apresentaram produções de 12% a 23% a mais do que a do contrôle. Na Estação Experimental de Ribeirão Preto, também tivemos cinco híbridos superiores ao contrôle, de 17% a 57%. Em Pindorama apenas um híbrido dêsse tipo produziu 20% a mais. O H. 1639, do mesmo tipo, acusou produções máximas, tanto em Campinas como em Ribeirão Preto.

Alguns híbridos do tipo Ad, também obtidos pelo cruzamento entre variedades, apresentaram produções superiores ao Armour. Em Campinas tivemos dois dêles com, respectivamente, 34% e 40%, a mais, e em Pindorama outros dois com, respectivamente, 29% e 32%.

Finalmente, concluimos que entre os novos híbridos estudados nas três localidades, encontramos boas combinações, tanto de linhagens,

como de variedades, apresentando diferenças bastante elevadas de produção, quando comparadas com os respectivos contrôles.

3) QUINTA SÉRIE DE CRUZAMENTOS

a) Processo manual

Foram sintetizados por êsse processo os seguintes novos híbridos, assim classificados de acôrdo com o seu tipo: simples, 70; duplos e tríplices, 286; "sib-crosses" de híbridos, 62; entre variedades, 29, num total de 447.

b) Campos de cruzamentos

Em substituição aos núcleos de cruzamentos foram plantados quatro campos de cruzamentos, localizados 2 em Campinas, 1 em Pindorama e 1 em Ribeirão Preto. Como linhagens polinizadoras foram escolhidas aquelas que forneceram os melhores híbridos nos anos anteriores, além de possuir bons caracteres morfológicos. Os cruzamentos obtidos nestes campos visavam a seleção de outras linhagens que acusassem alta capacidade de combinação com aquelas.

À exceção do campo instalado em Pindorama, os restantes produziram satisfatòriamente. Damos abaixo (quadro XXII) um resumo dos resultados colhidos:

QUADRO XXII

CAMPOS DE CRUZAMENTOS, 1939-40

N.º do campo	LOCALIDADES	N.º DE LINHAGENS		CRUZAMENTOS OBTIDOS	
		♀	♂	N.º	%
1	Campinas	128	483-2-1-2	87	68
2	Ribeirão Preto .	123	166-1-1-2	76	62
3	Pindorama	114	65-2-3-1-3	42	37
4	Campinas	108	168-3-3-2-2	77	71

c) Campos de cruzamentos comerciais

Foram plantados 5 dêstes campos, assim distribuídos (quadro XXIII):

QUADRO XXIII

CAMPOS DE CRUZAMENTOS COMERCIAIS, 1939-40

N.º DO CAMPO	LOCALIDADES	Data da Plantação	Área m²	FILIAÇÃO		Híbridos obtidos	Kg COLHIDOS	
				♀	♂		Dos obtidos	Das linhagens ♂
VII	Campinas	13-XI-39	3.000	65-2-3-1-2	483-2-1-2	H. 261	70	100
VIII	Ribeirão Preto.....	17- X-39	4.000	65-2-3-1-2	166-1-1-2	H. 2360	600	60
IX	Pindorama	14- X-39	600	483-2-1-2	65-2-3-1-2	H. 2361	46	7
X	Campinas	13-XI-39	900	65-2-3-1-3	168-3-3-2-2	H. 1855	42	18
XI	Pindorama	—	—	H. 1033	65-2-3-1-3	H. 2343	170	45

Resumindo o serviço de cruzamentos, obtivemos neste ano um total de 734 combinações, a serem estudadas no ano seguinte.

XI) **Ano agrícola, 1940-41**

Todos os trabalhos relacionados com êste precioso cereal prosseguiram normalmente.

Com a finalidade de diversificar, o mais possível, a origem genética das nossas linhagens, efetuamos a primeira autofecundação em algumas variedades de introdução recente, que se salientaram na coleção, tendo também fornecido vários híbridos bem produtivos pelo cruzamento com outras variedades.

Algumas das melhores linhagens foram aumentadas em Campinas e Pindorama com a finalidade de se obter maior quantidade de sementes destinadas à instalação dos futuros campos de cruzamentos. No presente ano tais campos foram plantados com as linhagens aumentadas no ano anterior. Procuramos sempre incluir novas linhagens polinizadoras, principalmente aquelas que, nos híbridos já estudados, apresentaram elevada capacidade de combinação. A técnica de instalação dêstes campos foi idêntica à dos anos anteriores. Pelos vários processos foram sintetizados numerosos híbridos, efetuando-se novas combinações e repetindo outras cuja produtividade havíamos prèviamente averiguado.

Dos híbridos estudados êste ano, separamos aquêles que possuiam maior quantidade de sementes: estes foram incluídos em 10 ensaios comparativos com repetições, plantados nas Estações Experimentais de Campinas, Ribeirão Preto e Pindorama.

O método dos blocos incompletos, idealizado por Yates **(23),** e modificado por Goulden **(5),** permitindo a análise de elevado número de tratamentos, foi usado pela primeira vez nestes ensaios comparativos, tornando bem mais eficientes os nossos trabalhos.

Os híbridos dos quais apenas dispúnhamos de poucas sementes, foram estudados nas três Estações Experimentais acima mencionadas, em ensaios sem repetições.

As sementes colhidas nos campos de cruzamentos comerciais, foram utilizadas para o plantio de lotes de observação para o estudo dos híbridos em áreas maiores.

1) PROSSEGUIMENTO DO PROJETO DE AUTOFECUNDAÇÃO

Adotando plano idêntico ao do ano anterior, foram semeadas e estudadas as 274 linhagens selecionadas, inclusive aquelas derivadas das variedades recém-introduzidas.

Êste material germinou bem, mas o "stand" final, como tem acontecido em anos anteriores, ficou prejudicado dada a diminuição do seu vigor e, principalmente, devido ao ataque de insetos, aquí mais intenso, em virtude do crescimento muito lento das plantas.

Durante o florescimento foram efetuadas as autofecundações e grande número de cruzamentos. Nas linhagens que demonstraram elevada capacidade de combinação, nos cruzamentos já estudados, procedeu-se à autofecundação de um número maior de plantas.

De cada linhagem colhemos dados sôbre os caracteres das plantas e espigas para servirem também de base para a seleção. Passamos a discutir os resultados obtidos:

A altura média das plantas e espigas das linhagens mais antigas acusou um pequeno aumento, se a compararmos com os dados do ano anterior: as linhagens de Cateto apresentaram, respectivamente, 1,35 e 0,67 m; Cristal, 1,42 e 0,76 m; Amparo, 1,38 e 0,62 m; Krug Yellow, 1,18 e 0,40 m. Nas outras linhagens verificou-se, entretanto, uma diminuição no porte e altura de espiga: Amarelão, 1,20 e 0,49 m; Armour, 1,40 e 0,68 m; Funk, 1,53 e 0,57 m; Assis Brasil, 1,75 e 0,95 m; e, finalmente, híbridos diversos para isolamento de linhagens de segundo ciclo, 1,95 e 1,07 m.

Com relação à percentagem de espigas atacadas por moléstias, verificamos que as linhagens mais atacadas foram as da variedade Krug Yellow, com 63%, e as menos prejudicadas as derivadas de híbridos, com, apenas, 10%.

Neste ano foram polinizadas cêrca de 1.100 plantas, sendo a nona para as linhagens de Cateto, Cristal e Amparo e a quinta para as linhagens de Krug Yellow.

À seleção rigorosa das linhagens baseada nos dados de campo e laboratório, seguiu-se outra para as espigas. Ficamos, finalmente, com o seguinte material para ser estudado no próximo ano: 67 espigas das linhagens provenientes da variedade Cateto; 19 de Cristal; 5 de Amparo; 30 de Krug Yellow; 12 de Amarelão; 3 de Armour; 23 de Funk; 15 de Assis Brasil; 49 de híbridos e 60 de diversas origens, perfazendo um total de 283 espigas selecionadas. A estas ainda devemos acrescentar outras, produto da primeira autofecundação e derivadas das seguintes variedades: n.º 172 Iodent (amarelo-dente): 7; n.º 372 County White (branco-dente): 8; n.º 386 Catetinho (amarelo-duro): 5; n.º 416 Índia (amarelo-dente): 13; n.º 424 Illinois Hybrid Corn (amarelo-dente): 7; n.º 440 Prolifics (branco-dente): 13; n.º 547 Original Pfister Hybrid (amarelo-dente): 8 e n.º 561 Colorado Cuarentón Klein (amarelo-duro): 4, perfazendo um total de 348 espigas.

Fig. 43

H. 1908 do tipo AD, cujas plantas, a pesar de muito uniformes, são demasiadamente altas. (1940-41)

2) ESTUDO DA QUINTA SÉRIE DE HÍBRIDOS

Apresentamos a seguir, resumidamente, os resultados colhidos em Campinas, Ribeirão Preto e Pindorama.

a) **CAMPINAS**

Ensaio sem repetições (fig. 43)

Êste ano, foram estudados na Estação Experimental Central 732 híbridos em linhas simples, repetindo-se apenas os contrôles (quadro XXIV):

QUADRO XXIV

HÍBRIDOS ESTUDADOS EM ENSAIO SEM REPETIÇÕES, CAMPINAS, 1940-41

TIPO DE GRÃOS	HÍBRIDOS				
	Simples	Tríplices	Duplos	"Sib-crosses" de híbridos	Entre Variedades
AD	285	17	200	82	13
BD	45	0	10	12	0
Ad	0	1	2	11	12
Bd	20	0	11	9	2

Foram intercalados 109 contrôles, resultando um total geral de 841 linhas.

Os híbridos foram agrupados de acôrdo com o tipo e a quantidade de sementes disponíveis, plantando-se linhas de, respectivamente, 10, 5, 4, 3 e 2 m de comprimento.

O comportamento dêste material, desde a germinação até a colheita, foi normal. De acôrdo com um plano prèviamente traçado, foram escolhidos, antes do florescimento, numerosos híbridos com os quais efetuamos cêrca de 288 cruzamentos duplos, ficando, porém, sempre 20 plantas intactas de cada um dêstes híbridos, para determinar a sua produtividade.

Obedecendo-se ao mesmo critério utilizado nos anos anteriores, foram eliminados da análise estatística da produção, todos os híbridos e contrôles cujo "stand" final foi inferior a 80% e aquêles que sofreram influência das linhas vizinhas muito falhadas.

Híbridos AD : Dos 528 híbridos plantados em linhas de 10 m de comprimento e representando várias constituições genéticas, pudemos analisar 499. Dêstes, ultrapassaram a produção do melhor contrôle, apenas os seguintes :

N.º	*Filiação*	*Produção*	
		gr	%
Melhor contrôle :			
Cateto	—	127	100
H. 2402	n.º 1 Cateto x n.º 333 Creole Yellow Flint	138	109
H. 2339	(483-2-1-2 x 168-3-3-2-2) x (1758-3-1 x 1797-2-2)	140	111

Híbridos BD : Foram analisados 41 híbridos dêste tipo ; determinado o valor da diferença mínima, verificamos que os cinco híbridos abaixo apresentados, superaram o limite estatístico estabelecido :

N.º	*Filiação*	*Produção*	
		gr	%
Melhor contrôle : Cristal	—	84	100
H. 2405	840-1-1 x 168-3-3-2-2	115	137
H. 2420	1120 x 483-2-1-2	117	139
H. 2406	840-1-2 x 168-3-3-2-2	117	139
H. 2409	1120 x 168-3-3-2-2	123	146
H. 2433	1116-2 x 166-1-1-2	124	147

Híbridos Ad e Bd : A análise estatística da produção revelou que nenhum dos 60 híbridos estudados foi melhor do que o contrôle mais produtivo.

Dos híbridos semeados em linhas mais curtas, em número de 98, compreendendo os quatro tipos de grãos, apenas 6 do tipo BD produziram mais do que o limite estabelecido, a saber :

N.º	*Filiação*	*Produção*	
		gr	%
Melhor contrôle : Cristal	—	93	100
H. 2416	926 x 483-2-1-2	100	108
H. 2412	1573-1 x 168-3-3-2-2	104	112
H. 2410	1141-1-1 x 168-3-3-2-2	107	115
H. 2436	1141-1-1 x 166-1-1-2	107	116
H. 2430	760 x 166-1-1-2	118	128
H. 2421	1129-1 x 483-2-1-2	122	132

A maioria dos híbridos mais produtivos apresentou caracteres gerais de plantas bastante favoráveis.

Ensaios com repetições

O método adotado para todos os ensaios foi o dos blocos incompletos ("quase-fatorial") com 2 agrupamentos ("sets").

7.º ENSAIO

Foram incluídos 17 híbridos simples, 2 duplos, 1 tríplice, todos do tipo AD e 3 simples do tipo Bd, servindo de testemunhas as variedades Cateto e Amparo.

O plano adotado foi o seguinte : número de tratamentos : 25 ; repetições : 4 ; canteiros de duas linhas de 5 m de comprimento espaçados a 1,20 m, contendo 50 covas a 0,20 m ; adubação com farinha de ossos na base de 300 Kg-Ha. Foram plantadas duas sementes, deixando-se, no desbaste, uma planta por cova.

Plantado em 22 de outubro germinou bem, tendo sido o "stand" final superior a 80% para todos os tratamentos, exceto um híbrido. Todos os híbridos se mostraram mais resistentes às moléstias.

As produções obtidas foram as seguintes (quadro XXV) :

QUADRO XXV

7.º ENSAIO DE HÍBRIDOS, CAMPINAS, 1940-41

HÍBRIDOS E TESTEMUNHAS	Tipo de grãos	PRODUÇÃO		
		Kg/12 m²	Kg/Ha	Diferenças percentuais com relação às respectivas testemunhas
Amparo	Bd	8,02	6.680	100
H. 2486	,,	6,85	5.710	— 15
H. 2489	,,	6,73	5.610	— 16
H. 300	AD	6,62	5.520	+ 24
H. 2016	,,	6,58	5.480	+ 24
H. 1939	,,	6,09	5.070	+ 15
H. 1993	,,	6,08	5.060	+ 14
H. 1932	,,	6,07	5.060	+ 14
H. 2485	Bd	5,97	4.970	— 26
H. 1999	AD	5,95	4.960	+ 12
H. 2019	,,	5,80	4.830	+ 9
H. 2027	,,	5,70	4.750	+ 7
H. 1919	,,	5,45	4.540	+ 2
Cateto	,,	5,32	4.430	100
H. 2360	,,	5,08	4.240	— 4
H. 1937	,,	4,68	3.900	— 12
H. 2361	,,	4,63	3.860	— 13
H. 2015	,,	4,56	3.800	— 14
H. 261	,,	4,48	3.730	— 16
H. 1882	,,	4,42	3.680	— 17
H. 1855	,,	4,18	3.490	— 21
H. 2340	,,	3,94	3.280	— 26
H. 2324	,,	3,40	2.830	— 36
H. 353	,,	3,14	2.620	— 41
H. 2343	,,	3,13	2.600	— 41
Médias gerais		5,31	4.430	—
		± 0,53	± 440	

F foi significativo, sendo a diferença mínima calculada ± 1,06 Kg, para o limite de 5%.

Colocando os tratamentos em ordem decrescente da produção podemos verificar fàcilmente que os híbridos H.300 (278-1-2 x 483-2-1-2) e H. 2016 (469-1-2 x 166-1-1-2) produziram mais que o Cateto; nenhum híbrido Bd superou, em produção, o Amparo.

10.º ENSAIO

Competiram, neste ensaio, 22 "sib-crosses" de híbridos, a saber: 15 do tipo AD, 4 do tipo Bd e 3 do tipo Ad. Serviram de testemunhas as variedades Cateto, Amparo e Armour; o plano adotado no plantio foi semelhante ao do 7.º ensaio atrás referido.

Verificamos que nenhum dêsses "sib-crosses" de híbridos foi superior às testemunhas; apenas 7 tiveram produções iguais.

12.º ENSAIO

Foram incluídos neste ensaio 12 híbridos simples, 2 duplos, 13 "sib-crosses" de híbridos e 2 variedades sintéticas, todo êsse material do tipo AD; 1 híbrido do tipo BD e 4 "sib-crosses" de híbridos do tipo Bd. Serviram de testemunhas as variedades Cateto e Amparo.

O plano adotado foi o seguinte: número de tratamentos: 36; número de repetições: 4; canteiros com 2 linhas de 5 m de comprimento espaçadas a 1,20 m, contendo 50 covas a 0,20 m; adubou-se com farinha de ossos à razão de 300 Kg-Ha.

Plantado na Estação Experimental Central, em Campinas, em 23 de outubro, germinou bem, com exceção de dois híbridos; o "stand" final foi ótimo, superior a 80% para todos os tratamentos; alguns híbridos tipo AD mostraram-se mais resistentes às moléstias que o contrôle.

Quanto à produção, encontramos os seguintes resultados (quadro XXVI):

QUADRO XXVI

12.º ENSAIO DE HÍBRIDOS, CAMPINAS, 1940-41

HÍBRIDOS E TESTEMUNHAS	Tipo de grãos	PRODUÇÃO		
		Kg/12 m²	Kg/Ha	Diferenças percentuais com relação às respectivas testemunhas
Amparo	Bd	6,44	5.370	100
H. 2010	AD	5,85	4.870	+ 29
H. 1962	,,	5,67	4.730	+ 25
H. 423	,,	5,43	4.520	+ 19
H. 1942	,,	5,33	4.440	+ 17
H. 1956	,,	5,26	4.380	+ 16
H. 1931	,,	5,22	4.350	+ 15
H. 1961	,,	5,06	4.220	+ 11
H. 1923	,,	5,05	4.210	+ 11
H. 1403 SC	Bd	5,05	4.200	— 22
H. 1947	AD	5,02	4.180	+ 10
H. 1404 SC	,,	5,01	4.170	+ 10
H. 2024	,,	4,99	4.160	+ 10
H. 419 VS	,,	4,85	4.040	+ 7
H. 2465	,,	4,80	4.000	+ 6
H. 1313 SC	,,	4,72	3.940	+ 4
H. 1226 SC	,,	4,60	3.840	+ 1
H. 420 VS	,,	4,58	3.810	+ 1
H. 1907	,,	4,57	3.810	0
Cateto	,,	4,55	3.790	100
H. 1452 SC	,,	4,54	3.780	0
H. 1236 SC	,,	4,51	3.760	— 1
H. 1311 SC	,,	4,50	3.750	— 1
H. 2403	BD	4,47	3.720	— 2
H. 1853	AD	4,45	3.710	— 2
H. 1237 SC	,,	4,42	3.690	— 3
H. 1424 SC	Bd	4,42	3.680	— 31
H. 1304 SC	AD	4,36	3.630	— 4
H. 1240 SC	,,	4,34	3.620	— 5
H. 1238 SC	,,	4,28	3.570	— 6
H. 1223 SC	,,	4,02	3.350	— 12
H. 2323	,,	3,99	3.330	— 12
H. 1213 SC	,,	3,96	3.300	— 13
H. 1401 SC	Bd	3,84	3.200	— 40
H. 1233 SC	AD	3,64	3.040	— 20
H. 261 SC	,,	3,14	2.620	— 31
Médias gerais		4,69	3.910	—
		± 0,44	± 370	

F foi significativo, sendo a diferença mínima para o limite 5% ± 0,87 e para 1% ± 1,15 Kg. Analisando os dados acima, nota-se que superou a variedade Cateto, para 1% de probabilidades, o híbrido H. 2010 (445 x 166-1-1-2) e para 5%, mais os seguintes: H. 1962 (564 x 483-2-1-2) e H. 423 (484-1-2-2 x 483-2-1-2). Dos híbridos pertencentes ao tipo Bd nenhum superou a variedade Amparo.

14.º ENSAIO

Competiram neste ensaio 36 tratamentos, assim especificados: 25 híbridos simples, 3 duplos, 1 tríplice e 5 "sib-crosses" de híbridos, do tipo AD, e 1 simples do tipo Bd (H. 2474); serviu como testemunha a variedade Cateto. O plano foi semelhante ao do 12.º ensaio, sendo plantado em 23 de outubro e iniciando a germinação no dia 4 de novembro.

O "stand", tanto na germinação como na colheita, foi bom, exceto para dois híbridos. Três dos híbridos apresentaram espigas atacadas por moléstias numa percentagem inferior a 1%.

As produções obtidas neste ensaio foram as seguintes (quadro XXVII):

QUADRO XXVII

14.º ENSAIO DE HÍBRIDOS, CAMPINAS, 1940-41

HÍBRIDOS E TESTEMUNHA	PRODUÇÃO		
	Kg/12 m²	Kg/Ha	Diferenças percentuais com relação à testemunha
H. 1952	5,76	4.800	+ 16
H. 2002	5,24	4.370	+ 6
H. 2149	5,23	4.360	+ 6
H. 1142	5,16	4.300	+ 4
H. 2331	5,04	4.200	+ 2
H. 1992	4,98	4.150	+ 1
Cateto	4,95	4.120	100
H. 1982	4,94	4.120	0
H. 1997	4,94	4.120	0
H. 1879	4,94	4.110	0
H. 2474	4,93	4.110	0
H. 436	4,92	4.100	— 1
H. 1878	4,92	4.100	— 1
H. 1946	4,88	4.060	— 1
H. 1081	4,78	3.980	— 3
H. 1899	4,65	3.870	— 6
H. 1983	4,62	3.850	— 7
H. 2060	4,62	3.850	— 7
H. 2020	4,61	3.840	— 7
H. 1953	4,54	3.780	— 8
H. 2018	4,54	3.780	— 8
H. 2375	4,46	3.720	— 10
H. 1918	4,44	3.700	— 10
H. 1916	4,24	3.690	— 11
H. 2399	4,32	3.600	— 13
H. 1260 SC	4,10	3.410	— 17
H. 1877	4,10	3.410	— 17
H. 1856	4,01	3.340	— 19
H. 443	3,99	3.320	— 19
H. 1316 SC	3,98	3.310	— 20
H. 1286 SC	3,91	3.260	— 21
H. 1232 SC	3,86	3.210	— 22
H. 1249 SC	3,84	3.200	— 22
H. 1951	3,73	3.110	— 25
H. 1954	3,60	3.000	— 27
H. 2357	3,37	2.810	— 32
Médias gerais	4,54	3.780	—
	± 0,38	± 317	

F foi significativo e a diferença mínima ± 0,75 Kg no limite de 5%. Examinando os dados do quadro XXVII, verificamos que apenas o híbrido H. 1952 (445 x 483-2-1-2) foi estatìsticamente mais produtivo que a variedade Cateto.

15.º ENSAIO

Foram incluídos no presente ensaio, 21 híbridos simples, 3 duplos, do tipo AD, servindo de contrôle a variedade Cateto.

O plano adotado foi o seguinte: número de tratamentos: 25; repetições: 4; canteiros de 1 linha de 5 m de comprimento espaçadas a 1,20 m, contendo 25 covas a 0,20 m. Plantado no dia 22 de outubro, a germinação foi boa exceto para três híbridos. O "stand" final foi inferior a 80% apenas para dois dêles. Dos 24 tratamentos estudados, 11 se mostraram mais resistentes ao ataque das moléstias das espigas que a testemunha.

As produções obtidas foram as seguintes (quadro XXVIII):

QUADRO XXVIII

15.º ENSAIO DE HÍBRIDOS, CAMPINAS, 1940-41

HÍBRIDOS E TESTEMUNHA	PRODUÇÃO		
	Kg/ 6 m²	Kg/Ha	Diferenças percentuais com relação à testemunha
H. 2392	3,45	5.740	+ 65
H. 1949	3,05	5.080	+ 46
H. 1516	2,82	4.690	+ 35
H. 1991	2,75	4.580	+ 32
H. 1876	2,71	4.520	+ 30
H. 1928	2,60	4.340	+ 24
H. 2395	2,60	4.330	+ 24
H. 275	2,59	4.310	+ 24
H. 1920	2,58	4.300	+ 23
H. 1881	2,57	4.290	+ 23
H. 2237	2,51	4.190	+ 20
H. 2006	2,32	3.870	+ 11
H. 2047	2,29	3.810	+ 10
H. 2164	2,25	3.740	+ 8
H. 1847	2,21	3.690	+ 6
H. 1889	2,21	3.680	+ 6
H. 1892	2,20	3.660	+ 5
Cateto	2,09	3.490	100
H. 2389	2,08	3.470	0
H. 1868	2,07	3.440	— 1
H. 1980	2,06	3.430	— 1
H. 1985	1,87	3.110	— 10
H. 2081	1,76	2.940	— 16
H. 1908	1,70	2.830	— 19
H. 1852	1,31	2.180	— 37
Médias gerais	2,35	3.910	
	± 0,28	± 466	

F foi também significativo para êste ensaio, sendo as diferenças mínimas ± 0,57 e ± 0,76 Kg, respectivamente para os limites de 5 e 1%.

Os híbridos que apresentaram produções superiores à testemunha, no limite de 1%, foram os seguintes: H. 2392 (n.º 333 Creole Yellow Flint x n.º 436 Guatapará) e H. 1949; (422-3 x 483-2-1-2); para o limite de 5%, podemos acrescentar mais os seguintes: H. 1516 (n.º 333 Creole Yellow Flint x n.º 1 Cateto) (*), H. 1991 (269-2 x 483-2-1-2) e H. 1876 (327-3 x 168-3-3-2-2).

16.º ENSAIO

Êste ensaio foi instalado com os seguintes híbridos: 11 duplos e 1 triplo do tipo AD; 1 simples e 3 duplos de BD; 4 simples e 2 duplos do tipo Bd. Serviram como testemunhas as variedades do costume. O plano de instalação no campo foi semelhante ao do 15.º ensaio atrás relatado.

Foi plantado em 23 de outubro, tendo sido muito baixa a percentagem de germinação sendo para alguns híbridos duplos AD e simples BD. O "stand" final foi bom, superior a 80%, com exceção de três híbridos. Dos 22 híbridos analisados, 12 se mostraram mais resistentes ao ataque de moléstias das espigas do que as respectivas testemunhas.

Os dados de produção, neste ensaio, foram os do quadro XXIX.

QUADRO XXIX

16.º ENSAIO DE HÍBRIDOS, CAMPINAS, 1940-41

HÍBRIDOS E TESTEMUNHAS	Tipo de grãos	PRODUÇÃO		
		Kg/ 6 m²	Kg/Ha	Diferenças percentuais com relação às respectivas testemunhas
H. 2495	Bd	4,14	6.900	+ 35
H. 2455	BD	3,53	5.880	+ 37
H. 2457	,,	3,27	5.460	+ 27
H. 2478	Bd	3,31	5.520	+ 8
Amparo	,,	3,07	5.120	100
H. 2484	,,	2,86	4.760	— 7
H. 2467	,,	2,80	4.660	— 9
H. 2127	AD	2,76	4.600	+ 11
H. 2483	Bd	2,74	4.570	— 11
H. 2336	AD	2,64	4.400	+ 6
H. 2351	,,	2,58	4.310	+ 4
Cristal	BD	2,58	4.300	100
H. 2177	AD	2,57	4.280	+ 3
H. 2468	,,	2,53	4.210	+ 2
Cateto	,,	2,49	4.150	100
H. 2452	BD	2,48	4.130	— 4
H. 2420	,,	2,29	3.810	— 11
H. 2376	AD	2,25	3.750	— 10
H. 2358	,,	2,14	3.570	— 14
H. 2289	,,	2,00	3.330	— 20
H. 2306	,,	1,97	3.280	— 21
H. 2312	,,	1,85	3.090	— 26
H. 2319	,,	1,85	3.080	— 26
H. 2310	,,	1,68	2.800	— 32
H. 2322	,,	1,09	1.820	— 56
Médias gerais		2,54	4.230	—
		± 0,22	± 366	

(*) Trata-se de material obtido pela polinização controlada, no ano anterior, no híbrido F 1.

F foi significativo, tendo sido as diferenças mínimas de ± 0,45 e ± 0,59 Kg, respectivamente, para os limites de 5% e 1%.

Analisando os dados do quadro XXIX verifica-se que: o híbrido H. 2495 (n.º 3 Amparo x n.º 440 Prolífics) do tipo Bd foi mais produtivo que o contrôle, no limite de 1%; dos híbridos tipo BD foram mais produtivos que a variedade Cristal, os cruzamentos H. 2455 (H. 1392 x H. 1167) e H. 2457 (H. 1477 x H. 1167) mesmo no limite de 1%; nenhum híbrido do tipo AD superou em produção a respectiva testemunha.

b) **RIBEIRÃO PRETO**

Ensaio sem repetições

Foram estudados na Estação Experimental de Ribeirão Preto, 516 cruzamentos e 79 contrôles, compreendendo milho dos quatro tipos em questão:

QUADRO XXX

HÍBRIDOS ESTUDADOS EM ENSAIO SEM REPETIÇÕES, RIBEIRÃO PRETO, 1940-41

TIPO DE GRÃOS	HÍBRIDOS			
	Simples	Duplos e Tríplices	Entre Variedades	"Sib-crosses" de híbridos
AD	159	210	14	46
BD	17	8	0	6
Ad	0	0	10	0
Bd	16	12	2	16

O plano adotado no plantio foi idêntico ao de Campinas, mas as linhas eram de um único comprimento, isto é, 10 m.

Neste material foram efetuadas as mesmas observações no campo e laboratório, descritas nos anos anteriores, para o estudo dos caracteres mais importantes, além da produção.

O comportamento dos híbridos, nesta localidade, de modo geral, foi ótimo, acontecendo o mesmo para os contrôles, o que permitiu incluir a sua maioria na análise da produção.

Híbridos AD: Dos 343 híbridos que puderam ser analisados, apenas um superou a produção do melhor contrôle:

N.°	*Filiação*	*Produção*	
		gr	%
Melhor contrôle :			
Cateto	—	112	100
H. 2402	n.° 1 Cateto x n.° 333 Creole Yellow Flint	125	112

Híbridos BD : Foram estudados 31 híbridos e 6 contrôles. A análise estatística revelou que o híbrido H. 2433 foi mais produtivo :

N.°	*Filiação*	*Produção*	
		gr	%
Melhor contrôle :			
Cristal	—	64	100
H. 2433	1116-2 x 166-1-1-2	90	140

Híbridos Bd : Dos 46 cruzamentos estudados, apenas puderam ser analisados 20 ; dêstes, superaram o melhor contrôle, 4 híbridos, a saber :

N.°	*Filiação*	*Produção*	
		gr	%
Melhor contrôle :			
Amparo	—	78	100
H. 2485	1758-1-1 x 166-1-1-2	99	126
H. 2496	n.° 440 Prolifics x n.° 3 Amparo	101	130
H. 2488	1797-2 x 166-1-1-2	115	147
H. 1632	n.° 174 Pride of Saline x n.° 238 Yucatan (*)	128	164

Híbridos Ad : Todos os híbridos dêste tipo não produziram mais do que os contrôles.

Ensaio com repetições

8.° ENSAIO

Foi plantado em 21 de novembro, sendo semelhante ao 7.° ensaio instalado em Campinas. Verificamos boa germinação para a maioria dos tratamentos. O "stand" final foi superior a 80%, com exceção de três híbridos. Com relação às percentagens de espigas atacadas por moléstias, notamos que 13 híbridos do tipo AD foram mais resistentes que a testemunha. A variedade Amparo se mostrou mais suscetível ao ataque de moléstias do que os híbridos do mesmo tipo.

As produções obtidas foram as seguintes (quadro XXXI) :

(*) O material plantado foi obtido pela polinização controlada efetuada, no ano anterior, no respectivo híbrido F. 1.

QUADRO XXXI

8.º ENSAIO DE HÍBRIDOS, RIBEIRÃO PRETO, 1940-41

HÍBRIDOS E TESTEMUNHAS	Tipo de grãos	PRODUÇÃO		
		Kg/12 m²	Kg/Ha	Diferenças percentuais com relação às respectivas testemunhas
H. 1932	AD	5,55	4.620	+ 54
H. 2486	Bd	5,53	4.610	+ 76
H. 300	AD	5,50	4.580	+ 53
H. 2016	,,	5,49	4.580	+ 53
H. 2019	,,	5,32	4.440	+ 48
H. 2485	Bd	5,32	4.440	+ 69
H. 2015	AD	5,31	4.430	+ 48
H. 1999	,,	5,26	4.380	+ 46
H. 1919	,,	4,79	3.990	+ 33
H. 2489	Bd	4,64	3.870	+ 48
H. 2027	AD	4,50	3.750	+ 25
H. 1939	,,	4,44	3.700	+ 23
H. 2360	,,	4,42	3.680	+ 23
H. 261	,,	4,32	3.600	+ 20
H. 1993	,,	4,19	3.490	+ 16
H. 2361	,,	4,08	3.400	+ 13
H. 1937	,,	3,96	3.300	+ 10
H. 1855	,,	3,90	3.250	+ 8
H. 1882	,,	3,69	3.080	+ 3
Cateto	,,	3,60	3.000	100
Amparo	Bd	3,14	2.620	100
H. 2340	AD	3,03	2.530	— 16
H. 2324	,,	2,99	2.490	— 17
H. 353	,,	2,00	1.670	— 44
H. 2343	,,	1,42	1.190	— 61
Médias gerais		4,26	3.550	
		± 0,45	± 375	

F foi significativo, tendo sido as diferenças mínimas, respectivamente, ± 0,90 e ± 1,20 Kg para P = 5% e 1%.

Estatìsticamente mais produtivos que o contrôle, Cateto, foram os seguintes híbridos:

H. 1932 (278-1-1 x 483-2-1-2)
H. 300 (278-1-2 x 483-2-1-2)
H. 2016 (469-1-2 x 166-1-1-2)
H. 2019 (558 x 166-1-1-2)
H. 2015 (484-1-3 x 166-1-1-2)
H. 1999 (327-3 x 166-1-1-2)
H. 1919 (140 x 483-2-1-2)

O último apenas foi superior no limite de 5%.

Os seguintes híbridos do tipo Bd foram mais produtivos que a testemunha, Amparo, no limite 1%:

H. 2486 (1758-1-2 x 166-1-1-2)
H. 2485 (1758-1-1 x 166-1-1-2)
H. 2489 (1806-1-1 x 166-1-1-2)

11.º ENSAIO

Êste ensaio foi instalado em 22 de novembro. Os híbridos incluídos, as testemunhas e o plano adotado foram semelhantes aos do 10.º ensaio já relatado.

O "stand" germinativo da maioria dos tratamentos foi bom; o "stand" final foi ótimo, com exceção de dois híbridos e da testemunha, Armour, inferior a 80%. Com relação ao ataque de moléstias nas espigas, salientou-se o H. 1484 do tipo AD. Todos os outros foram mais suscetíveis que as respectivas testemunhas.

Confirmando os resultados do 10.º ensaio, nenhum híbrido produziu mais do que as respectivas testemunhas; apenas 3 cruzamentos foram de igual produtividade.

c) **PINDORAMA**

Ensaio sem repetições

Foram plantados, êste ano, 391 híbridos e 57 contrôles pertencentes aos 4 tipos de milho em estudos.

Semeado em 31 de outubro, êste material germinou muito bem, com exceção de 15 híbridos. O "stand" final foi, porém, baixo para a maioria dos híbridos e contrôles.

Para analisar os dados de produção, efetuamos cuidadoso exame dos híbridos e contrôles, eliminando aquêles com "stand" inferior a 60%, bem assim as linhas influenciadas. Os resultados da análise demonstraram que nenhum híbrido foi mais produtivo que os respectivos contrôles.

Ensaios com repetições

9.º ENSAIO

Foi instalado em 30 de outubro, tendo sido adotado plano semelhante e incluídos os mesmos tratamentos dos dois ensaios 7.º e 8.º, anteriormente relatados.

A germinação, de modo geral, não foi boa; para alguns híbridos, foi mesmo péssima. O "stand" final, com exceção de 8 tratamentos,

Fig. 44
Campo de observação do H. 1855. Campinas, 1940-41

Fig. 45
VII° Campo de Cruzamento Comercial. Campinas, 1940-41

inclusive o contrôle — Cateto, se apresentou inferior a 80%. Acusaram baixas percentagens de espigas atacadas por moléstias, dois híbridos do tipo AD e um do tipo Bd.

A análise estatística da produção revelou que nenhum híbrido de qualquer dos tipos citados ultrapassou a produção das testemunhas. Dos 20 híbridos do tipo AD, 9 foram inferiores em produção à variedade Cateto; os demais não a ultrapassaram. Dos híbridos Bd apenas um produziu menos que a variedade Amparo.

13.º ENSAIO

Êste ensaio foi plantado em 30 de outubro. O plano adotado na instalação e os tratamentos experimentados foram os mesmos do 12.º ensaio atrás relatado.

A germinação e o "stand" final foi boa para quase todos os tratamentos. Os dados sôbre as percentagens de espigas atacadas por moléstias, revelaram que alguns híbridos e "sib-crosses" de híbridos foram mais resistentes.

A análise da produção veio demonstrar que nenhum híbrido ou "sib-cross" de híbrido produziu mais do que as respectivas testemunhas. Dos tratamentos do tipo AD, apenas dois híbridos tiveram produções estatìsticamente iguais ao Cateto; os demais, produziram menos.

d) **RESUMO COMPARATIVO DOS DADOS OBTIDOS**

Analisando os dados dos ensaios, verificamos que, indiscutìvelmente, a maioria dos híbridos se mostrou mais uniforme, mais resistente às moléstias, porte em geral baixo, espigas bem protegidas pela palha, localizadas numa mesma altura, nos colmos, com linhas de grãos melhor distribuídas; os grãos tinham ótimo aspecto.

Nos ensaios sem repetições, instalados em Campinas e Ribeirão Preto, foram encontrados híbridos dos tipos AD e BD com produções de, respectivamente, até 12% e 47% a mais do que o melhor contrôle. Sòmente em Ribeirão Preto encontramos híbridos do tipo Bd produzindo até 63% a mais. Em Pindorama, como vimos, nenhum híbrido ultrapassou, em produção, os contrôles.

Nos 10 ensaios com repetições foram estudados 131 híbridos do tipo AD. Dêsse total, 16 foram significantemente mais produtivos do que a variedade Cateto. Damos a seguir uma relação dêsses híbridos e as diferenças percentuais de produção sôbre os respectivos contrôles (quadro XXXII):

QUADRO XXXII

RELAÇÃO DOS MELHORES HÍBRIDOS, DO TIPO AD, DA QUINTA SÉRIE, 1940-41

N.º dos híbridos	FILIAÇÃO	Diferenças percentuais de produção acima do Cateto	Localidade
H. 2392	n.º 333 Creole Yellow Flint x n.º 436 Guatapará	64,8	Campinas
H. 1932	278-1-1 x 483-2-1-2	54,2	Ribeirão Preto
H. 300	278-1-2 x 483-2-1-2	52,9	" "
H. 2016	469-1-2 x 166-1-1-2	52,6	" "
H. 2019	558 x 166-1-1-2	47,9	" "
H. 2015	484-1-3 x 166-1-1-2	47,7	" "
H. 1999	327-3 x 166-1-1-2	46,2	" "
H. 1949	422-3 x 483-2-1-2	45,8	Campinas
H. 1516	n.º 333 Creole Yellow Flint x n.º 1 Cateto	34,7	"
H. 1919	140 x 483-2-1-2	33,2	Ribeirão Preto
H. 1991	269-2 x 483-2-1-2	31,3	Campinas
H. 1876	327-3 x 168-3-3-2-2	29,8	"
H. 2010	445 x 166-1-1-2	28,6	"
H. 1962	564 x 483-2-1-2	24,7	"
H. 300	278-1-2 x 483-2-1-2	24,4	"
H. 2016	469-1-2 x 166-1-1-2	23,7	"
H. 423	484-1-2-2 x 483-2-1-2	19,3	"
H. 1952	445 x 483-2-1-2	16,4	"

Analisando-se os dados contidos no quadro XXXII, chega-se à conclusão de que um número apreciável de híbridos dêste tipo ultrapassou a variedade Cateto em produção, variando os aumentos verificados de 16,4 a 64,8%, o que não deixa de constituir um auspicioso resultado. Entre estes híbridos ainda se sobressaem dois (H. 2392 e H. 1516) que foram obtidos pelo simples cruzamento entre duas variedades comuns de milho, em ambos entrando o Creole Yellow Flint. Dos híbridos simples se destacam vários em cuja composição entram as linhagens 483-2-1-2 e 166-2-1-2, que, sem dúvida, possuem uma acentuada capacidade de combinação. Os H. 300 e H. 2016 acusaram produções bem elevadas em Campinas e Ribeirão Preto, o que indica a possibilidade de se poder distribuir, futuramente, os mesmos híbridos em várias zonas diferentes do Estado. O H. 300, a-pesar-de se ter colocado em primeiro lugar no ensaio de Pindorama, não foi alí estatìsticamente mais produtivo que a testemunha.

Muitos dêsses híbridos foram novamente sintetizados êste ano, para serem ulteriormente estudados.

Os híbridos do tipo BD, em número de cinco, foram incluídos sòmente no ensaio plantado em Campinas, e apenas dois foram estatìsticamente mais produtivos que a variedade Cristal. As diferenças de produção sôbre a testemunha foram as seguintes:

N.º dos híbridos	*Filiação*	*Diferenças percentuais de produção acima do Cristal*
H. 2455	[(1642-2 x 840-1-1) x (1333-2 x 718-1)] x (1120 x 760)	36,9
H. 2457	[(822 x 791-1-1) x (1339 x 1022-3)] x (1120 x 760)	27,0

Dos 16 híbridos do tipo Bd, estudados, 4 acusaram produções significantemente superiores à testemunha. Êsses híbridos e as diferenças de produções, calculadas em percentagem sôbre a da testemunha, foram as seguintes:

N.º dos híbridos	*Filiação*	*Diferenças percentuais de produção acima do Amparo*	*Localidade*
H. 2486	1758-1-2 x 166-1-1-2	75,8	Ribeirão Preto
H. 2485	1758-1-1 x 166-1-1-2	69,3	" "
H. 2489	1806-1-1 x 166-1-1-2	47,6	" "
H. 2495	n.º 3 Amparo x n.º 440 Prolifics	34,8	Campinas

Os três primeiros híbridos provêm do cruzamento entre linhagens originárias das variedades Amparo e Cateto. O H. 2495 é proveniente do cruzamento entre as variedades Amparo e Prolifics.

Como dispúnhamos de maior quantidade de sementes de 5 híbridos novos obtidos nos campos de cruzamentos comerciais do ano anterior, resolvemos instalar nas Estações Experimentais de Campinas, Ribeirão Preto, Pindorama, Sorocaba e Tietê alguns campos de observação (fig. 44). As produções obtidas não foram, em geral, satisfatórias. Cumpre salientar que tais híbridos não tinham ainda sido ensaiados anteriormente, constituindo combinações novas de linhagens, assim é que também nenhum dêles se sobressaiu nos ensaios comparativos dêste ano.

3) SEXTA SÉRIE DE CRUZAMENTOS

a) **PROCESSO MANUAL**

Em Campinas, foram sintetizados, por êste processo, 381 híbridos.

b) **CAMPO DE CRUZAMENTOS**

À vista dos bons resultados obtidos resolvemos plantar também êste ano 4 campos de cruzamentos. O plano adotado na instalação foi semelhante ao do ano anterior.

A seguir damos os resultados obtidos (quadro XXXIII) :

QUADRO XXXIII

CAMPOS DE CRUZAMENTOS, 1940-41

N.º do campo	LOCALIDADE	N.º de linhagens, variedades ou híbridos ♀	Linhagens ♂	CRUZAMENTOS OBTIDOS	
				n.º	%
5	Ribeirão Preto	110	65-2-3-1-1	49	45
6	Pindorama ...	101	231-3-2	82	81
7	Campinas ...	99	606-2-1-1	81	82
8	„	87	483-2-1-2	58	67

c) **CAMPOS DE CRUZAMENTOS COMERCIAIS** (fig. 45)

Com as sementes das linhagens multiplicadas no ano anterior, foram plantados 5 campos de cruzamentos comerciais, assim distribuídos (quadro XXXIV) :

QUADRO XXXIV

CAMPOS DE CRUZAMENTOS COMERCIAIS, 1940-41

N.º DO CAMPO	LOCALIDADE	Data da Plantação	Área m^2	FILIAÇÃO		Híbridos obtidos	Kg colhidos dos híbridos
				♀	♂		
XII	Ribeirão Preto	21-XI-40	2.000	483-2-1-2	65-2-3-1-1	H. 2719	11,4
XIII	Pindorama	31- X-40	2.400	168-3-3-2-2	231-3-2	H. 2720	52,0
XIV	Campinas	16-XI-40	1.000	483-2-1-2	606-2-1-1	H. 2721	64,7
XV	Campinas	18-XI-40	3.100	168-3-3-2-2	483-2-1-2	H. 1925	67,3
XVI	Pindorama	13-XII-40	3.000	483-2 2	168-3-3-2-2	H. 1891	66,0

Resumindo, foram sintetizados, pois, os seguintes híbridos: 355 simples, 165 duplos e tríplices, 86 híbridos entre variedades e 50 "top-crosses", perfazendo um total de 656 combinações diferentes.

XII) **Ano agrícola, 1941-42**

Conquanto as condições dêste ano agrícola fôssem bastante favoráveis à cultura do milho, tivemos a registar, nas plantas novas, em Campinas e Ribeirão Preto, forte ataque de lagartas de lepidópteros pertencentes às espécies *Laphygma frugiperda* (Smit] e Abbot), *Mocis repanda* (Fabr.) e *Chloridea obsoleta* (Fabr.). Para controlá-los, foram efetuadas diversas pulverizações com uma solução de arseniato de chumbo em pasta e sabão, conseguindo-se resultados bem satisfatórios, evitando, dêste modo, uma perda, talvez completa, de muitas das nossas experiências.

Foram introduzidas algumas modificações no plano de seleção, a saber: 1) Os grãos das espigas autofecundadas e selecionadas de cada uma das linhagens foram guardados separadamente, não sendo mais misturados por linhagem, como se procedia nos últimos anos, para as já pràticamente homozigotas. Em conseqüência, verificar-se-à um aumento do número de linhas a serem estudadas no próximo ano.

2) Incluímos no nosso projeto de autofecundação numerosas linhagens novas, trazidas dos Estados Unidos pelo primeiro dos autores, tratando-se, em sua maioria, de milho do tipo amarelo dente, possìvelmente de valor para os futuros trabalhos de cruzamentos. Procedem de vários dos maiores centros de melhoramento de milho daquele país, contando-se, entre elas, linhagens de segundo e terceiro ciclos.

3) Executamos êste ano, pela primeira vez em forma sistemática, grande número de "top-crosses", cruzando linhagens com 2 ou mais gerações com variedades comerciais. Estes cruzamentos visam a seleção das linhagens do nosso projeto pela sua capacidade de combinação, a qual, como sabemos, se reflete na produtividade dêsses "top-crosses".

4) Já se conhecendo a capacidade de combinação de um bom número de linhagens, principalmente do tipo AD, pelo vigor e alta produtividade que vem imprimindo às combinações em outras linhagens, procedeu-se à hibridação sistemática entre um grupo de 10 destas melhores linhas, efetuando cruzamentos em todos os sentidos. Os híbridos simples assim obtidos serão estudados em ensaios comparativos do ano seguinte, devendo os resultados então ser aproveitados para delinear um novo programa de síntese de híbridos duplos segundo os métodos modernos **(8, 4, 1).**

Fig. 46
Linhagem 483–2–1–2 com 9 autofecundações (1941-42), a

Fig. 47
Linhagem 168–3–3–2–2 com 9 autofecundações (1941-42)

Fig. 48

Fig. 49
Linhagens, do tipo Ad, do Dr. E. W. Lindstrom, Iowa, U.S.A. importadas em 1941 (1941-42)

5) O método de experimentação adotado para os 12 ensaios com repetições instalados êste ano foi o dos blocos incompletos, do tipo "lattice", elaborado por Yates **(23, 24)** ; a análise estatística da produção foi efetuada de acôrdo com o método "standard" descrito por G. M. Cox, R. C. Eckhardt e W. G. Cochran **(3)**.

Além dêsses ensaios foram também instalados outros sem repetições, incluindo-se, ao todo, cêrca de 600 cruzamentos. Alguns dêsses híbridos foram estudados pela terceira vez com o intuito de se obterem dados mais seguros sôbre a produtividade dos que, nos anos anteriores, têm sido superiores aos contrôles. Os que apresentaram maior quantidade de sementes foram incluídos em mais de um ensaio.

Providenciamos ainda o aumento de algumas linhagens boas, em Campinas e Ribeirão Preto ; instalamos novos campos de cruzamentos e fizemos estudos de alguns dos híbridos em campos maiores plantados com sementes obtidas nos campos de cruzamentos comerciais do ano anterior.

1) PROSSEGUIMENTO DO PROJETO DE AUTOFECUNDAÇÃO

No presente ano o nosso lote de linhagens apresentou uma grande diversidade de tipos, contendo, além das 348 antigas, 151 linhagens introduzidas dos Estados Unidos e já mencionadas no quadro III (figs. 46 a 49).

Dessas 151 linhagens 98 são do tipo amarelo dente, de muita importância para nós, 47 do tipo amarelo duro e 6 do tipo branco dente. Uma delas nos foi fornecida pelo Dr. D. F. Jones, de Connecticut, U. S. A., possuindo 32 gerações autofecundadas, sendo, pois, derivada de uma das mais antigas linhagens de East e Jones.

O material estudado êste ano constou, pois, de 499 linhagens, sendo plantado em linhas espaçadas de 1,20 m, tendo 8 m de comprimento, com 40 covas afastadas de 0,20 m. Foram plantadas 3 sementes por cova a-fim-de garantir um bom "stand", desbastando-se mais tarde, para deixar apenas uma planta. O terreno recebeu uma adubação de superfosfato à razão de 200 Kg de P^2O^5 por alqueire. Muitas das linhagens provenientes dos Estados Unidos foram semeadas em linhas de 5 m de comprimento em virtude do pequeno número de sementes que delas possuíamos.

A germinação e o "stand" final, com exceção de algumas linhagens, foram bons.

A altura média das plantas e espigas foi: linhagens de Cateto: 1,60 e 0,92 m; Cristal: 1,76 e 1,09 m; Amparo: 1,24 e 0,74 m; Krug Yellow: 1,36 e 0,53 m. Comparando estes dados com os do ano passado nota-se que houve um aumento, tanto no porte como na altura das espigas; isto deve ser interpretado como um efeito das condições excepcionais verificadas êste ano para a cultura de milho, em Campinas. Os dados de altura média das plantas e espigas para as linhagens das outras variedades foram os seguintes: Amarelão: 1,38 e 0,67 m; Armour: 1,87 e 1,10 m; Funk: 1,58 e 0,70 m; Assis Brasil: 1,72 e 1,00 m; linhagens derivadas de híbridos: 1,70 e 1,04 m; Iodent: 1,30 e 0,50 m; County White: 1,85 e 1,16 m; Catetinho: 1,89 e 1,13 m; Índia: 1,58 e 0,69 m; Illinois Hybrid Corn: 1,42 e 0,58 m; Prolifics: 1,99 e 1,31 m; Original Pfister Hybrid: 1,43 e 0,54 m; Colorado Cuarentón Klein: 1,23 e 0,56 m e para as linhagens americanas, em média: 1,29 e 0,54 m.

Com relação à percentagem de espigas atacadas por moléstias, os dados demonstraram que as mais prejudicadas foram, com raras exceções, as linhagens americanas e aquelas provenientes de variedades da mesma origem e aquí autofecundadas.

Durante o florescimento foram efetuados os trabalhos de autofecundação, tendo-se polinizado cêrca de 2.100 plantas, sendo a décima para as linhagens de Cateto, Cristal e Amparo e a sexta para as linhagens de Krug Yellow

Devemos mencionar que, do material recebido dos Estados Unidos, ultrapassaram nossa espectativa, quanto ao seu comportamento, as linhagens recebidas da Funk Bros., Seed, Co, e de E. W. Lindstrom, dentre estas, de preferência, as de segundo e terceiro ciclos. Cumpre notar que as primeiras introduções de linhagens autofecundadas dos Estados Unidos, feitas pelo primeiro dos autores em 1932, redundaram em completo fracasso, perdendo-se tal material devido ao seu extremo estado de fraqueza.

Baseando-nos no conjunto das observações efetuadas no campo e laboratório, procedemos à seleção das linhagens, escolhendo-se em seguida as melhores 656 espigas autofecundadas, cujas sementes serão plantadas, separadamente, no próximo ano agrícola.

Damos a seguir uma relação do número de linhagens e de espigas selecionadas êste ano (quadro XXXV):

Fig. 50
H. 300 (278-1-2 x 483-2-1-2), um dos melhores híbridos,

Fig. 51
Grupo de "Top-crosses" (1941-42)

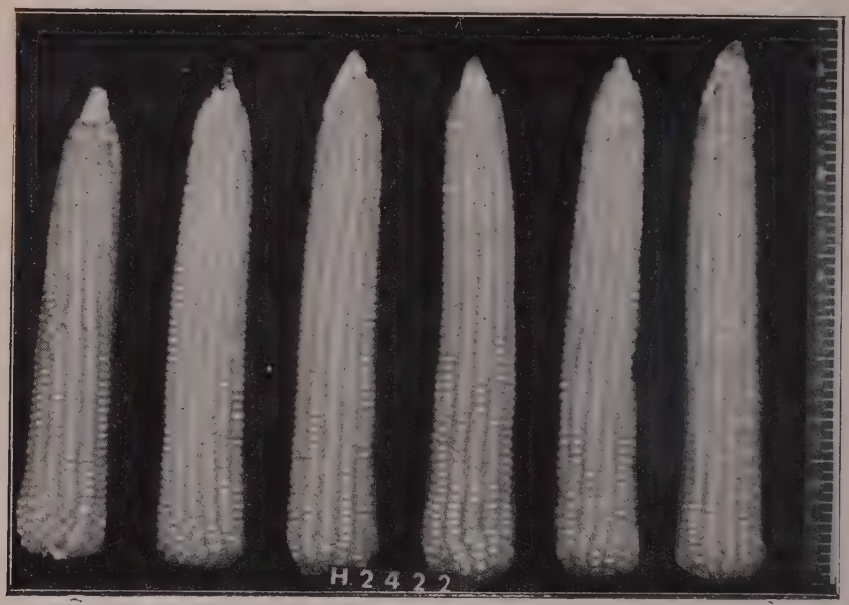


Fig. 52
H. 2422 do tipo BD (1941-42)

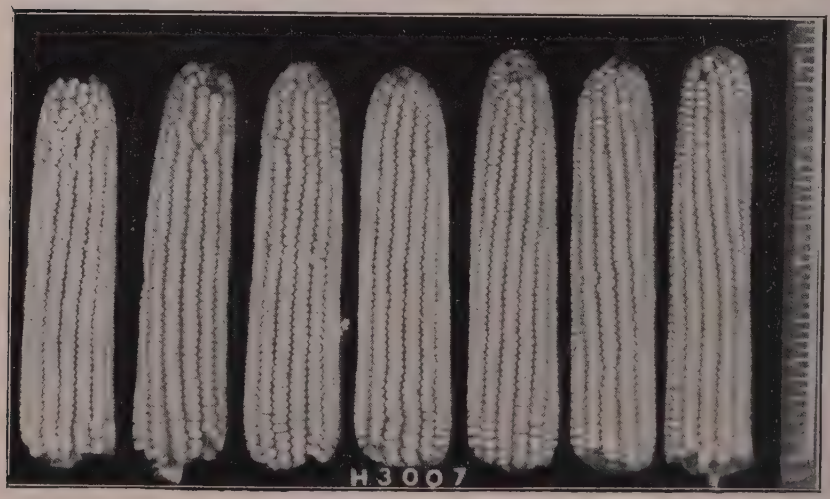


Fig. 53
H. 3007 do tipo Ad (1941-42)

QUADRO XXXV

LINHAGENS E ESPIGAS AUTOFECUNDADAS E SELECIONADAS, 1941-42

VARIEDADES	Tipo de grãos	MATERIAL SELECIONADO	
		Linhagens	Espigas
1 Cateto	AD	62	188
2 Cristal	BD	15	24
3 Amparo	Bd	5	8
9 Amarelão	Ad	10	16
54 Krug Yellow	,,	17	24
167 Armour	,,	2	4
172 Iodent	,,	4	7
372 County White	Bd	3	3
386 Mato Grosso	AD.	4	7
391 Funk	Ad	14	20
416 Índia	,,	5	10
417 Assis Brasil	AD	12	17
424 Illinois Hybrid Corn	Ad	6	9
440 Prolifics	Bd	9	15
547 Original Pfister Hybrid	Ad	6	10
561 Colorado Cuarenton Klein	AD	4	4
— Híbridos	AD, Ad, BD, Bd	32	51
— U.S.A.	,, ,, ,, ,,	96	168
— Diversas	,, ,, ,, ,,	44	71
Total		360	656

Como se vê, dispomos de ótimo material, bem variável sob ponto de vista genético, para o prosseguimento do projeto de seleção.

2) ESTUDO DA SEXTA SÉRIE DE HÍBRIDOS (figs. 50 a 53)

Como em anos anteriores, os híbridos dos quais dispúnhamos de poucas sementes, foram apenas estudados, em ensaios sem repetições, em Campinas, Ribeirão Preto e Pindorama; intercalou-se entre cada oito híbridos um contrôle, tendo-se prèviamente feito a classificação dos cruzamentos, obedecendo ao tipo e número de grãos. Êsse material foi plantado em linhas variando de 2 a 10 m de comprimento; espaçadas a 1,20, as covas a 0,20 m, adubando-se com farinha de ossos, na base de 300 Kg-Ha. Em cada híbrido foram feitas as observações de rotina e o comportamento dêsse material, de um modo geral, foi bom em Campinas e Ribeirão Preto, mas péssimo em Pindorama. A análise estatística da produção foi efetuada segundo o método e critério adotados nos anos anteriores.

Os híbridos dos quais dispúnhamos de maior quantidade de sementes foram estudados em 12 ensaios com repetições (tipo "lattice"), sendo 5 em Campinas, 4 em Ribeirão Preto e 3 em Pindorama.

a) **CAMPINAS**

Ensaio sem repetições

Nesta localidade estudamos 399 cruzamentos e 55 contrôles. Os híbridos foram assim classificados (quadro XXXVI) :

QUADRO XXXVI

HÍBRIDOS ESTUDADOS EM ENSAIO SEM REPETIÇÕES, CAMPINAS, 1941-42

TIPO DE GRÃOS	HÍBRIDOS			
	Simples	Duplos	"Top-crosses"	Entre Variedades
AD	162	89	2	25
Ad	0	8	33	6
BD	28	11	0	0
Bd	13	10	0	12

Resultados obtidos

Híbridos AD : Dos 278 híbridos plantados 50 produziram significantemente mais que a média geral dos contrôles ; verificou-se que nenhum híbrido superou, entretanto, em produção, o melhor dêles.

Híbridos BD : Foram semeados 39 cruzamentos ; 10 foram superiores à média geral dos contrôles, porém apenas 4 superaram, em produção, o melhor contrôle :

N.º	*Filiação*	*Produção*	
		gr	*%*
Melhor contrôle :			
Cristal	—	160	100
H. 2916	1141-1-1 x 1120	185	116
H. 2917	(816-2 x 1244-1-1-1) x (1120 x 168-3-3-2-2)	190	119
H. 2910	760 x 791-2	195	122
H. 2911	760 x 1120	228	143

Híbridos Bd : Analisando os 35 híbridos dêste tipo não encontramos cruzamentos mais produtivos.

Híbridos Ad : Quanto aos híbridos dêste tipo, foram estudados 47 cruzamentos e encontramos 8 com produtividade superior à média geral dos contrôles ; dêstes, porém, sòmente o H. 3017, que é um "top-cross", ultrapassou em produção o melhor contrôle :

N.º	*Filiação*	*Produção*	
		gr	%
Melhor contrôle : Armour	—	183	100
H. 3017	n.º 373 Itaicí x 1959-4-1	213	116

Analisando os demais caracteres dêsses híbridos mais produtivos, notámos que, de um modo geral, se apresentam superiores aos respectivos contrôles.

Ensaio com repetições

17.º ENSAIO

Foram incluídos neste ensaio 63 híbridos simples do tipo AD, servindo de testemunha a variedade Cateto.

O plano foi o seguinte : número de tratamentos : 64 ; repetições : 4, duas para cada um dos grupos X e Y, num total de 32 blocos de 8 canteiros. O espaçamento entre as linhagens foi 1,20 e 0,20 m entre plantas ; canteiros de 2 linhas de 5 m de comprimento com 50 covas. Foi efetuada adubação com farinha de ossos à razão de 200 Kg de P^2O^5 por alqueire. Para garantir um bom "stand" foram semeadas duas sementes por cova, deixando-se uma planta após o desbaste.

Plantado em 17 de outubro, apresentou ótima germinação para todos os tratamentos, o que refletiu sôbre o "stand" final que foi superior a 90%. A maioria dos híbridos produziu plantas com uma altura inferior à média da testemunha, verificando-se o mesmo com relação à altura média das espigas. Dos 63 híbridos, 20 se mostraram mais resistentes às moléstias.

No quadro XXXVII apresentamos os híbridos dêste ensaio colocados em ordem decrescente de produção.

QUADRO XXXVII

17.º ENSAIO DE HÍBRIDOS, CAMPINAS, 1941-42

HÍBRIDOS E TESTEMUNHA	PRODUÇÃO		
	Kg/12 m²	Kg/Ha	Diferenças percentuais com relação à testemunha
H. 2631	8,06	6.720	+ 23
H. 2621	7,85	6.540	+ 20
H. 1915	7,51	6.260	+ 15
H. 2588	7,48	6.240	+ 14
H. 2634	7,44	6.200	+ 14
H. 2589	7,42	6.190	+ 14
H. 1942	7,39	6.160	+ 13
H. 2605	7,38	6.150	+ 13
H. 1952	7,33	6.110	+ 12
H. 2523	7,32	6.100	+ 12
H. 2568	7,29	6.080	+ 12
H. 2642	7,29	6.080	+ 12
H. 2630	7,24	6.030	+ 11
H. 2553	7,15	5.960	+ 9
H. 2572	7,13	5.940	+ 9
H. 2599	7,09	5.910	+ 8
H. 2601	7,09	5.910	+ 8
H. 2581	7,08	5.900	+ 8
H. 2610	7,02	5.850	+ 7
H. 2625	6,99	5.820	+ 7
H. 2536	6,97	5.810	+ 7
H. 2626	6,96	5.800	+ 6
H. 2587	6,91	5.760	+ 6
H. 2611	6,78	5.650	+ 4
H. 2080	6,75	5.620	+ 3
H. 2636	6,72	5.600	+ 3
H. 2556	6,71	5.590	+ 3
H. 2564	6,71	5.590	+ 3
H. 2595	6,67	5.560	+ 2
H. 2580	6,66	5.550	+ 2
H. 2613	6,62	5.520	+ 1
H. 300	6,59	5.490	+ 1
Cateto	6,54	5.450	100
H. 2609	6,54	5.450	0
H. 2575	6,52	5.420	0
H. 2591	6,50	5.410	— 1
H. 2639	6,46	5.380	— 1
H. 2620	6,45	5.380	— 1
H. 2542	6,41	5.340	— 2
H. 2635	6,40	5.330	— 2
H. 2582	6,39	5.330	— 2
H. 2518	6,37	5.310	— 3
H. 2602	6,37	5.310	— 3
H. 2614	6,35	5.290	— 3
H. 2579	6,35	5.290	— 3
H. 1939	6,32	5.270	— 3
H. 2540	6,25	5.210	— 4
H. 2628	6,22	5.180	— 5

(Continuação

HÍBRIDOS E TESTEMUNHA	PRODUÇÃO		
	Kg/12 m²	Kg/Ha	Diferenças percentuais com relação à testemunha
H. 2521	6,17	5.140	— 6
H. 2544	6,15	5.120	— 6
H. 2637	6,14	5.110	— 6
H. 2554	6,09	5.080	— 7
H. 2641	6,04	5.030	— 8
H. 2514	5,97	4.980	— 9
H. 2558	5,96	4.970	— 9
H. 2563	5,96	4.970	— 9
H. 2562	5,95	4.960	— 9
H. 2513	5,92	4.930	— 9
H. 2624	5,79	4.820	— 11
H. 2547	5,72	4.770	— 12
H. 353	5,38	4.490	— 18
H. 2573	5,27	4.390	— 19
H. 2584	5,24	4.370	— 20
H. 1959	5,07	4.230	— 22
Médias gerais	6,61	5.510	—
	± 0,34	± 283	—

F foi significativo, sendo as diferenças mínimas ± 0,67 e ± 1,0 Kg, respectivamente para P = 5% e 1%. Examinando os resultados obtidos verifica-se que foram estatìsticamente mais produtivos que a testemunha, Cateto, no limite de 1%, os seguintes: H. 2631 (422-3 x 606-2-1-1) e H. 2621 (269-2 x 606-2-1-1); no limite de 5%, ainda os que se seguem:

H. 1915 (64-2-1-1-1 x 483-2-1-2)
H. 2588 (329-2-2 x 65-2-3-1-1)
H. 2634 (466 x 606-2-1-1)
H. 2589 (334-1-2 x 65-2-3-1-1)
H. 1942 (334-1-2 x 483-2-1-2)
H. 2605 (1-3 x 606-2-1-1)
H. 1952 (445 x 483-2-1-2)
H. 2523 (147 x 231-3-2)
H. 2568 (638-2 x 231-3-2)
H. 2642 (581-2-2 x 606-2-1-1)
H. 2630 (419-1-1 x 606-2-1-1)

20.º ENSAIO

Competiram nesta experiência: 22 híbridos simples, 4 duplos, 16 tríplices, 4 "top-crosses", todos do tipo AD; 1 simples do tipo BD e a variedade Guatapará. Serviu de testemunha o Cateto. O plano foi

o seguinte: n.º de tratamentos: 49; repetições: 4, duas para cada um dos grupos X e Y, num total de 28 blocos de 7 canteiros cada um. Os demais detalhes são idênticos ao 17.º ensaio.

Instalado em 16 de outubro, germinou regularmente, acusando, porém, um "stand" final baixo para todos os tratamentos, sendo 70% para a testemunha. Quanto à resistência às moléstias das espigas e grãos, os dados demonstraram que a maioria dos cruzamentos foi mais resistente do que a variedade Cateto. A análise dos dados sôbre o comprimento médio das espigas revelou que 28 híbridos produziram espigas mais compridas do que o contrôle, em geral também se apresentaram mais uniformes. Foi notável o número de híbridos que produziram um elevado índice de espiga, chegando num dêles, a 1,7, enquanto a testemunha apenas acusou 1,4.

As produções dos tratamentos foram resumidas no quadro XXXVIII.

QUADRO XXXVIII

20.º ENSAIO DE HÍBRIDOS, CAMPINAS, 1941-42

HÍBRIDOS E TESTEMUNHA	Tipo de grãos	PRODUÇÃO		
		Kg/12 m²	Kg/Ha	Diferenças percentuais com realção à testemunha
H. 2415	BD	6,80	5.670	+ 33
H. 1941	AD	6,50	5.410	+ 27
H. 2855	"	6,23	5.190	+ 21
H. 2596	"	6,14	5.120	+ 20
H. 1075	"	6,12	5.100	+ 19
H. 1932	"	6,11	5.090	+ 19
H. 1954	"	6,08	5.070	+ 19
H. 2854	"	6,06	5.050	+ 18
H. 1093	"	5,96	4.970	+ 16
H. 2734	"	5,77	4.810	+ 13
H. 2735	"	5,77	4.810	+ 13
H. 2719	"	5,74	4.780	+ 12
H. 2857	"	5,64	4.700	+ 10
H. 3029	"	5,54	4.620	+ 8
H. 2730	"	5,50	4.590	+ 7
Guatapará	"	5,49	4.570	+ 7
H. 2598	"	5,47	4.560	+ 7
H. 2647	"	5,47	4.560	+ 7
H. 2729	"	5,47	4.560	+ 7
H. 2738	"	5,41	4.510	+ 6
H. 2722	"	5,30	4.420	+ 3
H. 2739	"	5,28	4.400	+ 3
Cateto	"	5,13	4.270	100
H. 2728	"	5,09	4.240	— 1
H. 2741	"	5,03	4.190	— 2
H. 2727	"	5,00	4.160	— 2
H. 2731	"	4,94	4.120	— 4

(Continuação)

HÍBRIDOS E TESTEMUNHA	Tipo de grãos	PRODUÇÃO		
		Kg/12 m²	Kg/Ha	Diferenças percentuais com relação à testemunha
H. 2732	AD	4,90	4.080	— 4
H. 2726	"	4,87	4.060	— 5
H. 1891	"	4,85	4.050	— 5
H. 1946	"	4,85	4.040	— 5
H. 2629	"	4,84	4.030	— 6
H. 2701	"	4,81	4.000	— 6
H. 2723	"	4,77	3.980	— 7
H. 2736	"	4,64	3.860	— 10
H. 2742	"	4,63	3.860	— 10
H. 2856	"	4,48	3.730	— 13
H. 1966	"	4,42	3.680	— 14
H. 2725	"	4,34	3.620	— 15
H. 2737	"	4,19	3.490	— 18
H. 2102	"	4,17	3.480	— 19
H. 2740	"	4,14	3.450	— 19
H. 443	"	4,10	3.410	— 20
H. 2724	"	3,97	3.310	— 23
H. 2105	"	3,89	3.240	— 24
H. 2721	"	3,83	3.190	— 25
H. 2733	"	3,75	3.130	— 27
H. 2117	"	3,74	3.120	— 27
H. 2720	"	3,44	2.860	— 33
Médias gerais		5,07	4.230	—
		± 0,46	± 384	

F foi significativo, as diferenças mínimas sendo de ± 0,90 e ± 1,22 Kg, respectivamente para P = 5% e 1%. Examinando os dados do quadro anterior, conclue-se que foram estatisticamente mais produtivos do que a variedade Cateto, no limite de 1%, os híbridos: H. 2415 (840-1-2 x 483-2-1-2) e H. 1941 (329-2-2 x 483-2-1-2). Levando-se em consideração o limite de 5%, podemos ainda acrescentar mais os seguintes cruzamentos:

H. 2855 (n.º 1 Cateto x 483-2-1-2)
H. 2596 (466 x 65-2-3-1-1)
H. 1075 (278-1-1 x 606-2-1-1)
H. 1932 (278-1-1 x 483-2-1-2)
H. 1954 (483-2-2 x 483-2-1-2)
H. 2854 (n.º 1 Cateto x 65-2-3-1-1)

23.º ENSAIO

O material incluído neste ensaio constou exclusivamente de híbridos simples; êles assim se classificam: 16 híbridos do tipo AD; 12 BD e os 5 restantes Bd. Serviram como testemunhas as variedades Cateto, Cristal e Amparo.

O plano foi o seguinte: n.º de tratamentos: 36; repetições: 4, duas para cada um dos grupos X e Y, num total de 24 blocos de 6 canteiros cada um. Os outros detalhes foram idênticos aos dos ensaios atrás relatados.

Plantado em 16 de outubro, germinou mal, o que prejudicou o "stand" final.

O quadro XXXIX contém os dados de produção dos tratamentos desta experiência, colocados em ordem decrescente:

QUADRO XXXIX

23.º ENSAIO DE HÍBRIDOS, CAMPINAS, 1941-42

HÍBRIDOS E TESTEMUNHAS	Tipo de grãos	PRODUÇÃO		
		Kg/12 m²	Kg/Ha	Diferenças percentuais com relação às respectivas testemunhas
H. 2929	Bd	7,84	6.530	+ 12
H. 2900	BD	7,73	6.440	+ 17
H. 2420	"	7,36	6.140	+ 11
H. 2903	"	7,08	5.900	+ 7
Amparo	Bd	7,01	5.840	100
H. 2644	AD	6,95	5.790	+ 22
H. 2889	BD	6,72	5.600	+ 1
H. 1953	AD	6,66	5.550	+ 17
H. 2934	Bd	6,65	5.540	— 5
Cristal	BD	6,63	5.530	100
H. 2603	AD	6,60	5.500	+ 16
H. 2896	BD	6,14	5.110	+ 7
H. 1931	AD	6,96	4.970	+ 5
H. 2883	BD	5,95	4.960	— 10
H. 2607	AD	5,90	4.920	+ 4
H. 2881	BD	5,85	4.870	— 12
Cateto	AD	5,69	4.740	100
H. 2892	BD	5,67	4.720	— 14
H. 2649	AD	5,62	4.680	— 1
H. 2640	"	5,54	4.610	— 3
H. 2886	BD	5,35	4.450	— 19
H. 1923	AD	5,05	4.210	— 11
H. 1956	"	4,89	4.080	— 14
H. 2930	Bd	4,75	3.960	— 32
H. 2585	AD	4,46	3.720	— 22
H. 2543	"	4,45	3.710	— 22
H. 1937	"	4,25	3.540	— 25
H. 2906	BD	4,10	3.410	— 38
H. 878	Bd	3,98	3.310	— 43
H. 2515	AD	3,93	3.270	— 31
H. 2522	"	3,82	3.180	— 33
H. 2876	BD	3,71	3.090	— 44
H. 2933	Bd	3,54	2.950	— 49
H. 2888	BD	3,44	2.870	— 48
H. 1036	AD	3,35	2.790	— 41
H. 2549	"	1,95	1.620	— 66
Médias gerais		5,40	4.500	—
		± 0,5	± 417	

F foi significativo, sendo as diferenças mínimas de ± 1,02 e ± 1,34 Kg, respectivamente para P = 5% e 1%. Analisando os resultados obtidos, verificamos que dos híbridos do tipo AD, foi estatìsticamente mais produtivo do que o Cateto no limite de 5%, apenas o H. 2644 (614-1 x 606-2-1-1); dos 12 híbridos BD, apenas produziu mais do que a variedade correspondente, no limite de 5%, o H. 2900 (1120 x 606-2-1-1); dos 5 híbridos Bd nenhum superou, em produção, a variedade testemunha.

25.º ENSAIO

Foram estudados nesta experiência 18 híbridos simples, 2 duplos e 8 entre variedades, todos AD; 6 do tipo BD, sendo 1 proveniente do cruzamento entre linhagens e 5 entre variedades comerciais; 4 "top-crosses" e 8 entre variedades, do tipo Ad. As testemunhas foram as variedades Cateto, Amparo e Armour.

Plano: n.º de tratamentos: 49; repetições: 4, sendo duas para cada um dos grupos X e Y, num total de 28 blocos de 7 canteiros cada um; canteiros de 1 linha de 5 m de comprimento; espaçamento de 1,20 entre linhas e 0,20 m entre covas; adubação de 300 Kg-Ha de farinha de ossos.

Semeado em 17 de outubro, germinou òtimamente, apresentando na ocasião da colheita um "stand" final muito bom. Os dados relativos ao ataque de moléstia das espigas demonstraram que a maioria dos cruzamentos dos três tipos aquí estudados, foi mais resistente que as variedades testemunhas. Um dos híbridos AD (H. 1907) acusou um elevado índice de espiga por planta (1,8).

Os dados de produção dos tratamentos estudados nesta experiência foram colocados na ordem decrescente, no quadro XL:

QUADRO XL

25.º ENSAIO DE HÍBRIDOS, CAMPINAS, 1941-42

HÍBRIDOS E TESTEMUNHAS	Tipo de grãos	PRODUÇÃO		
		Kg/6 m²	Kg/Ha	Diferenças percentuais com relação às respectivas testemunhas
H. 2993	Ad	4,56	7.590	+ 29
H. 2961	Bd	4,37	7.290	+ 16
H. 1681	„	4,31	7.180	+ 15
H. 1906	AD	4,30	7.170	+ 17
H. 1751	Ad	4,20	7.000	+ 19
H. 3026	„	4,19	6.980	+ 18
H. 1809	„	4,18	6.970	+ 18
H. 2959	Bd	4,12	6.870	+ 10
H. 1732	Ad	4,11	6.840	+ 16
H. 1920	AD	4,11	6.840	+ 11
H. 1907	„	4,06	6.770	+ 10
H. 2504	Ad	3,99	6.650	+ 13
H. 1629	Bd	3,96	6.590	+ 5
H. 1556	AD	3,88	6.470	+ 5
H. 2999	Ad	3,81	6.350	+ 8
H. 2566	AD	3,80	6.330	+ 3
H. 1566	„	3,79	6.320	+ 3
Amparo	Bd	3,76	6.270	100
H. 2931	„	3,74	6.230	0
H. 2593	AD	3,72	6.200	+ 1
Cateto	„	3,69	6.150	100
H. 2785	„	3,67	6.120	0
H. 1745	Ad	3,66	6.100	+ 3
H. 1950	AD	3,60	6.010	— 2
H. 2592	„	3,58	5.970	— 3
H. 1909	„	3,55	5.910	— 4
Armour	Ad	3,54	5.900	100
H. 1906	AD	3,54	5.890	— 4
H. 1918	„	3,52	5.860	— 5
H. 1632	Bd	3,45	5.750	— 8
H. 1526	AD	3,44	5.740	— 7
H. 1516	„	3,42	5.690	— 7
H. 436	„	3,39	5.650	— 8
H. 2559	„	3,36	5.600	— 9
H. 2987	Ad	3,31	5.520	— 6
H. 2550	AD	3,31	5.510	— 10
H. 2633	„	3,31	5.510	— 10
H. 1579	„	3,30	5.510	— 11
H. 2389	„	3,23	5.390	— 12
H. 2520	„	3,16	5.270	— 14
H. 2088	„	3,13	5.220	— 15
H. 2534	„	3,02	5.030	— 18
H. 2781	„	2,95	4.920	— 20
H. 2519	„	2,88	4.800	— 22
H. 2785	„	2,51	4.190	— 32
H. 3024	Ad	2,44	4.070	— 31
H. 2874	AD	1,94	3.240	— 47
H. 3002	Ad	1,74	2.910	— 51
H. 2532	AD	1,43	2.380	— 61
Médias gerais		3,51	5.850	—
		± 0,33	± 550	

F foi significativo, sendo as diferenças mínimas de ± 0,66 e ± 0,88 Kg, respectivamente para P = 5% e 1%. Concluimos que nenhum híbrido AD e Bd produziu mais do que as respectivas testemunhas; o híbrido H. 2993 (n.º 167 Armour x 1876-3-2-1) do tipo Ad foi estatìsticamente mais produtivo do que a testemunha Armour, no limite de 1%.

28.º ENSAIO

Foram incluídos neste ensaio 12 cruzamentos simples, 17 duplos e 16 entre variedades, todos do tipo AD; 5 simples BD; 10 Bd entre variedades e 17 Ad, sendo 8 "top-crosses" e 9 entre variedades. Serviram de contrôles as variedades do costume.

Plano do ensaio: n.º de tratamentos: 81; repetições: 4, sendo duas para cada um dos grupos X e Y. Os demais detalhes foram os mesmos usados para o 25.º ensaio.

Semeado em 15 de outubro, vários híbridos apresentaram um "stand" germinativo péssimo; o "stand" final para os contrôles foi superior a 70%.

Os dados de produção figuram no quadro XLI.

QUADRO XLI

28.º ENSAIO DE HÍBRIDOS, CAMPINAS, 1941-42

HÍBRIDOS E TESTEMUNHAS	Tipo de grãos	PRODUÇÃO		
		Kg/6 m²	Kg/Ha	Diferenças percentuais com relação às respectivas testemunhas
H. 2495	Bd	4,43	7.380	+ 12
H. 3025	Ad	4,38	7.290	+ 43
H. 3027	„	4,37	7.280	+ 43
H. 1679	Bd	4,21	7.010	+ 7
H. 2496	„	4,18	6.970	+ 6
H. 1677	„	4,13	6.880	+ 5
H. 3011	Ad	4,05	6.750	+ 32
H. 1634	Bd	3,96	6.600	+ 1
Amparo	„	3,94	6.570	100
H. 1604	„	3,79	6.320	— 4
H. 2891	BD	3,76	6.270	+ 23
H. 1729	Ad	3,72	6.190	+ 22
H. 1562	AD	3,71	6.180	+ 24
H. 2808	„	3,68	6.130	+ 23
H. 3016	Ad	3,65	6.090	+ 19
H. 3013	Ad	3,59	5.990	+ 17
H. 1487	AD	3,58	5.960	+ 19
H. 2986	Ad	3,54	5.900	+ 16
H. 2413	BD	3,48	5.790	+ 14
H. 2395	AD	3,47	5.790	+ 16
H. 3004	Ad	3,47	5.780	+ 13

(Continuação)

HÍBRIDOS E TESTEMUNHAS	Tipo de grãos	PRODUÇÃO		
		Kg/6 m²	Kg/Ha	Diferenças percentuais com relação às respectivas testemunhas
H. 2870	AD	3,39	5.650	+ 13
H. 2970	Ad	3,33	5.560	+ 9
H. 1608	Bd	3,31	5.520	— 16
H. 2992	Ad	3,29	5.490	+ 8
H. 2955	Bd	3,29	5.490	— 16
H. 2975	Ad	3,26	5.430	+ 7
H. 2810	AD	3,25	5.420	+ 8
H. 1524	"	3,24	5.390	+ 8
H. 2809	"	3,24	5.390	+ 8
H. 2971	Ad	3,23	5.380	+ 6
H. 2908	BD	3,22	5.360	+ 6
H. 1589	AD	3,13	5.220	+ 4
H. 1560	"	3,13	5.210	+ 4
H. 1525	"	3,08	5.140	+ 3
H. 1667	Bd	3,08	5.130	— 22
Armour	Ad	3,06	5.100	100
H. 2814	AD	3,05	5.090	+ 2
Cristal	BD	3,05	5.090	100
H. 2973	Ad	3,00	5.000	— 2
Cateto	AD	3,00	4.990	100
H. 2863	"	2,99	4.990	0
H. 2627	"	2,97	4.960	— 1
H. 2859	"	2,96	4.930	— 1
H. 2858	"	2,94	4.900	— 2
H. 2807	"	2,90	4.830	— 3
H. 2817	"	2,89	4.810	— 4
H. 1563	"	2,87	4.790	— 4
H. 1639	Bd	2,86	4.770	— 27
H. 2895	BD	2,81	4.680	— 8
H. 2755	AD	2,79	4.660	— 7
H. 2963	Ad	2,77	4.620	— 9
H. 1551	AD	2,76	4.590	— 8
H. 2780	"	2,74	4.570	— 9
H. 2813	"	2,72	4.510	— 9
H. 2795	"	2,62	4.370	— 13
H. 2991	Ad	2,59	4.320	— 15
H. 1697	"	2,58	4.300	— 16
H. 1433	AD	2,57	4.280	— 14
H. 2782	"	2,57	4.280	— 14
H. 1573	"	2,56	4.270	— 15
H. 2743	"	2,55	4.250	— 15
H. 2606	"	2,48	4.130	— 17
H. 2548	"	2,47	4.120	— 18
H. 2756	"	2,47	4.110	— 18
H. 2890	BD	2,44	4.060	— 20
H. 2612	AD	2,41	4.010	— 20
H. 2397	"	2,35	3.920	— 22
H. 2576	"	2,32	3.870	— 23
H. 2590	AD	2,26	3.760	— 25
H. 2714	"	2,16	3.600	— 28

(Conclusão)

HÍBRIDOS E TESTEMUNHAS	Tipo de grãos	PRODUÇÃO		
		Kg/6 m²	Kg/Ha	Diferenças percentuais com relação às respectivas testemunhas
H. 2962	Ad	2,13	3.560	— 30
H. 2757	AD	1,98	3.300	— 34
H. 2539	„	1,95	3.260	— 35
H. 2616	„	1,91	3.180	— 36
H. 2796	„	1,85	3.080	— 38
H. 2865	„	1,84	3.070	— 39
H. 2760	„	1,78	2.960	— 41
H. 1908	„	1,64	2.740	— 45
H. 2551	„	1,64	2.730	— 45
H. 2821	„	1,55	2.580	— 48
Médias gerais		2,99	4.990	—
		± 0,28	± 467	

F foi significativo, sendo as diferenças mínimas de produção de ± 0,55 e ± 0,72 Kg, respectivamente para 5% e 1%. Interpretando os resultados obtidos, concluimos: produziram mais do que a variedade Cateto, os seguintes híbridos AD: H. 1562 (n.º 386 Catetinho x n.º 417 Assis Brasil); H. 2808 (140 x 166-1-1-2) x (147 x 483-2-1-2) e H. 1487 (n.º 1 Cateto x n.º 417 Assis Brasil); estatìsticamente foi superior à testemunha Cristal, em produtividade, o H. 2891 (840-1-2 x 65-2-3-1-1) pertencente ao tipo BD; nenhum híbrido Bd foi mais produtivo; tiveram produções superiores à variedade Armour os seguintes híbridos Ad:

H. 3025 (n.º 739 Tuxpan x n.º 5 Dente de Cavalo)
H. 3027 (n.º 739 Tuxpan x n.º 373 Itaicí)
H. 3011 (n.º 373 Itaicí x 1896-2-4)
H. 1729 (n.º 167 Armour x n.º 52 Reid's Yellow)
H. 3016 (n.º 373 Itaicí x 1926-4-1)

b) **RIBEIRÃO PRETO**

Ensaio sem repetições

Foram plantados 217 híbridos, assim especificados: 50 simples, 46 duplos e 32 entre variedades, do tipo AD; 18 simples e 3 duplos, do tipo BD; 1 simples, 1 duplo e 17 entre variedades do tipo Bd; 8 duplos, 33 "top-crosses" e 8 entre variedades, do tipo Ad.

A semeadura foi efetuada segundo plano adotado em Campinas.

Hibrídos AD : Foram plantados 128 híbridos dêste tipo e 19 linhas de contrôles, podendo ser estudados em virtude de apresentarem um "stand" superior a 80%, apenas 99 cruzamentos e 15 contrôles. Superaram a média geral dos contrôles, 15 híbridos, e ultrapassaram o limite estatístico estabelecido apenas os seguintes :

N.°	*Filiação*	*Produção*	
		gr	*%*
Melhor contrôle :			
Cateto	—	169	100
H. 2870	n.° 436 Guatapará x n.° 386 Catetinho	184	109
H. 2612	140 x 166-1-1-2	188	112

Híbridos BD, Bd e Ad : A análise da produção demonstrou que nenhum cruzamento dêstes tipos superou em produtividade os respectivos contrôles.

Ensaios com repetições

18.° ENSAIO

Foi instalado de acôrdo com o plano do 17.° ensaio. Plantado em 24 de outubro germinou bem, com exceção de sete híbridos. A maioria dos híbridos apresentou uma menor percentagem de espigas atacadas por moléstias do que o Cateto.

No quadro XLII damos as produções de todos os tratamentos :

QUADRO XLII

18.° ENSAIO DE HÍBRIDOS, RIBEIRÃO PRETO, 1941-42

HÍBRIDOS E TESTEMUNHA	PRODUÇÃO		
	Kg/12 m²	Kg/Ha	Diferenças percentuais com relação à testemunha
H. 2642	6,86	5.720	+ 38
H. 2636	6,76	5.630	+ 36
H. 2634	6,71	5.600	+ 35
H. 1952	6,71	5.590	+ 35
H. 2631	6,68	5.570	+ 34
H. 2621	6,54	5.450	+ 31
H. 2609	6,34	5.280	+ 27
H. 1915	6,25	5.210	+ 26
H. 2605	6,11	5.090	+ 23
H. 2556	6,07	5.050	+ 22

(Continuação)

HÍBRIDOS E TESTEMUNHA	PRODUÇÃO		
	Kg/12 m²	Kg/Ha	Diferenças percentuais com relação à testemunha
H. 2610	6,02	5.010	+ 21
H. 2620	6,00	5.000	+ 21
H. 2626	5,97	4.970	+ 20
H. 2635	5,96	4.970	+ 20
H. 2562	5,95	4.950	+ 20
H. 2564	5,89	4.910	+ 18
H. 2589	5,89	4.910	+ 18
H. 2599	5,87	4.890	+ 18
H. 300	5,78	4.820	+ 16
H. 2625	5,70	4.750	+ 15
H. 2636	5,66	4.720	+ 14
H. 2523	5,66	4.710	+ 14
H. 2580	5,63	4.690	+ 13
H. 2518	5,60	4.670	+ 12
H. 2628	5,56	4.630	+ 12
H. 2558	5,55	4.620	+ 11
H. 2595	5,55	4.620	+ 11
H. 2542	5,52	4.600	+ 11
H. 2588	5,50	4.590	+ 10
H. 2575	5,46	4.550	+ 10
H. 2637	5,38	4.480	+ 8
H. 1942	5,33	4.440	+ 7
H. 2582	5,33	4.440	+ 7
H. 2611	5,28	4.400	+ 6
H. 2514	5,23	4.360	+ 5
H. 2568	5,22	4.350	+ 5
H. 2536	5,19	4.330	+ 4
H. 2563	5,17	4.310	+ 4
H. 2572	5,14	4.280	+ 3
H. 2601	5,13	4.280	+ 3
H. 2544	5,13	4.270	+ 3
H. 2553	5,11	4.260	+ 3
H. 2614	5,05	4.210	+ 1
H. 2613	4,99	4.160	0
H. 2630	4,98	4.150	0
Cateto	4,98	4.150	100
H. 2587	4,91	4.090	— 1
H. 2547	4,90	4.080	— 2
H. 2581	4,88	4.070	— 2
H. 2579	4,81	4.010	— 3
H. 2641	4,69	3.910	— 6
H. 2602	4,66	3.880	— 6
H. 1939	4,63	3.860	— 7
H. 2521	4,61	3.850	— 7
H. 2554	4,61	3.840	— 7
H. 2540	4,60	3.830	— 8
H. 2080	4,32	3.600	— 13
H. 2513	4,27	3.550	— 14
H. 2591	4,22	3.520	— 15

(Conclusão)

HÍBRIDOS E TESTEMUNHA	PRODUÇÃO		
	Kg/12 m²	Kg/Ha	Diferenças percentuais com relação à testemunha
H. 2624	4,15	3.460	— 17
H. 2584	4,06	3.380	— 18
H. 1959	3,43	2.850	— 31
H. 2573	3,27	2.720	— 34
H. 353	2,28	1.900	— 54
Médias gerais	5,31	4.420	—
	± 0,61	± 508	

F foi significativo; as diferenças mínimas calculadas para P = 5% e 1% foram, respectivamente, ± 1,21 e ± 1,59 Kg.

Concluimos que foram mais produtivos que a variedade Cateto no limite de 1% os híbridos: H. 2642 (581-2-2 x 606-2-1-1); H. 2636 (484-1-2-2 x 606-2-1-1); H. 2634 (466 x 606-2-1-1); H. 1952 (445 x 483-2-1-2) e H. 2631 (422-3 x 606-2-1-1); considerando 5% podemos acrescentar mais os seguintes: H. 2621 (269-2 x 606-2-1-1); H. 2609 (64-2-1-1-1 x 606-2-1-1) e H. 1915 (64-2-1-1-1 x 483-2-1-2).

21.º ENSAIO

O presente ensaio foi semeado em 23 de outubro; os tratamentos incluídos e o plano adotado foram os mesmos do 20.º ensaio.

A germinação não foi muito boa e a totalidade dos tratamentos apresentou um "stand" final muito baixo, inclusive a testemunha. O ataque de moléstias das espigas foi menos intenso para alguns híbridos.

Analisando os dados de produção, concluímos que **F** foi significativo, porém nenhum híbrido foi estatìsticamente superior à testemunha.

24.º ENSAIO

Foi plantado em 24 de outubro, de acôrdo com o plano do 23.º ensaio.

A germinação foi boa para a maioria dos tratamentos, sendo baixo o "stand" final para muitos híbridos e as testemunhas. Examinando os dados sôbre o ataque de moléstias, notamos que alguns híbridos se destacaram pela sua maior resistência. No quadro XLIII apresentamos os resultados obtidos referentes à produção dos tratamentos:

QUADRO XLIII

24.º ENSAIO DE HÍBRIDOS, RIBEIRÃO PRETO, 1941-42

HÍBRIDOS E TESTEMUNHAS	Tipo de grãcs	PRODUÇÃO		
		Kg/12 m²	Kg/Ha	Diferenças percentuais com relação às respectivas testemunhas
H. 2644	AD	6,63	5.520	+ 38
H. 2640	"	5,43	4.520	+ 13
Amparo	Bd	5,20	4.330	100
H. 2903	BD	5,01	4.170	+ 41
H. 1931	AD	4,98	4.150	+ 3
H. 1956	"	4,85	4.040	+ 1
Cateto	"	4,82	4.020	100
H. 2603	"	4,82	4.020	0
H. 2892	BD	4,80	4.000	+ 35
H. 2607	AD	4,70	3.940	— 2
H. 1953	"	4,60	3.840	— 5
H. 2930	Bd	4,50	3.750	— 13
H. 2896	BD	4,50	3.750	+ 27
H. 878	Bd	4,39	3.660	— 16
H. 2906	BD	4,35	3.630	+ 23
H. 2886	"	4,34	3.620	+ 22
H. 2881	"	4,26	3.550	+ 20
H. 2585	AD	4,25	3.540	— 12
H. 2420	BD	4,17	3.480	+ 18
H. 2876	"	4,08	3.400	+ 15
H. 2522	AD	4,07	3.390	— 16
H. 2543	"	4,06	3.380	— 16
H. 2929	Bd	3,91	3.260	— 25
H. 2883	BD	3,78	3.150	+ 7
H. 1923	AD	3,78	3.150	— 22
H. 2889	BD	3,77	3.140	+ 6
H. 2900	"	3,74	3.120	+ 5
H. 2934	Bd	3,73	3.110	— 28
H. 2649	AD	3,70	3.080	— 23
Cristal	BD	3,55	2.960	100
H. 2515	AD	3,49	2.910	— 28
H. 1937	"	3,27	2.720	— 32
H. 2549	"	3,05	2.540	— 37
H. 2888	BD	2,80	2.340	— 21
H. 2933	Bd	2,59	2.160	— 50
H. 1036	AD	1,66	1.380	— 66
Médias gerais		4,16	3.460	—
		± 0,60	± 500	

Por terem as testemunhas apresentado, nesta experiência, "stand" baixo, resolvemos efetuar a análise estatística dêstes dados, tendo os resultados obtidos demonstrado que as diferenças foram significantes apenas para os híbridos H. 1036 e H. 2933.

Com relação à análise da produção, verificamos que F foi significativo e as diferenças mínimas foram, respectivamente, ± 1,20 e ± 1,59 Kg para P = 5% e 1%.

Concluimos que: o H. 2644 (614-1 x 606-2-1-1) do tipo AD foi estatìsticamente mais produtivo do que a variedade Cateto, mesmo no limite de 1%; os dois híbridos do tipo BD, H. 2903 (1202-1 x 606-2-1-1) e H. 2892 (754 x 606-2-1-1), foram mais produtivos do que a testemunha Cristal, apenas no limite de 5%; nenhum híbrido do tipo Bd produziu mais que a testemunha, Amparo.

26.º ENSAIO

Foi instalado obedecendo a um plano semelhante ao do 25.º Ensaio. Plantado no dia 24 de outubro, germinou bem com exceção de alguns híbridos e da variedade Amparo, cujo "stand" final também não foi bom.

Analisando os dados sôbre ataque de moléstias, notamos que muitos híbridos do tipo AD foram mais resistentes do que o Cateto; dos híbridos Bd e Ad alguns sobrepujaram as respectivas testemunhas. Foram muito uniformes as espigas de um dos híbridos (H. 2987), proveniente do cruzamento da variedade Amarelão, com uma das linhagens do Krug Yellow.

Os dados de produção dos tratamentos desta experiência figuram no quadro XLIV.

QUADRO XLIV

26.º ENSAIO DE HÍBRIDOS, RIBEIRÃO PRETO, 1941-42

HÍBRIDOS E TESTEMUNHAS	Tipo de grãos	PRODUÇÃO		
		Kg/6 m²	Kg/Ha	Diferenças percentuais com relação às respectivas testemunhas
H. 1579	AD	3,53	5.880	+ 40
H. 3026	Ad	3,41	5.680	+ 92
H. 1809	,,	3,39	5.640	+ 91
H. 2959	Bd	3,36	5.600	+ 27
H. 2961	,,	3,30	5.510	+ 25
H. 2993	Ad	3,12	5.210	+ 75
H. 1920	AD	3,09	5.150	+ 22
H. 2504	Ad	3,03	5.060	+ 70
H. 2392	AD	3,01	5.010	+ 19
H. 1632	Bd	2,97	4.940	+ 13
H. 1732	Ad	2,93	4.880	+ 65
H. 1516	AD	2,91	4.850	+ 15
H. 2633	,,	2,90	4.840	+ 15
H. 2534	,,	2,85	4.750	+ 13

(Continuação)

HÍBRIDOS E TESTEMUNHAS	Tipo de grãos	PRODUÇÃO		
		Kg/6 m²	Kg/Ha	Diferenças percentuais com relação às respectivas testemunhas
H. 1556	AD	2,76	4.610	+ 9
H. 1566	"	2,67	4.460	+ 6
Amparo	Bd	2,64	4.410	100
H. 1950	AD	2,62	4.360	+ 4
H. 2931	Bd	2,61	4.360	— 1
H. 1751	Ad	2,60	4.330	+ 46
H. 1681	Bd	2,57	4.280	— 3
H. 1745	Ad	2,53	4.220	+ 42
Cateto	AD	2,53	4.220	100
H. 2987	Ad	2,52	4.200	+ 42
H. 1907	AD	2,51	4.190	— 1
H. 2566	"	2,48	4.140	— 2
H. 2999	Ad	2,44	4.070	+ 37
H. 1733	"	2,30	3.840	+ 29
H. 2550	AD	2,29	3.810	— 9
H. 2389	"	2,27	3.780	— 10
H. 436	"	2,24	3.730	— 11
H. 2593	"	2,23	3.720	— 12
H. 1918	"	2,17	3.620	— 14
H. 1906	"	2,16	3.600	— 15
H. 2592	"	2,08	3.460	— 18
H. 1909	"	1,86	3.100	— 26
H. 1526	"	1,84	3.070	— 27
H. 2520	"	1,82	3.030	— 28
Armour	Ad	1,78	2.960	100
H. 2785	AD	1,77	2.940	— 30
H. 2088	"	1,54	2.560	— 39
H. 2519	"	1,51	2.510	— 40
H. 3002	Ad	1,43	2.380	— 20
H. 1629	Bd	1,36	2.270	— 48
H. 2874	AD	1,32	2.190	— 48
H. 3024	Ad	1,30	2.170	— 27
H. 2559	AD	1,23	2.050	— 51
H. 2781	"	1,14	1.910	— 55
H. 2532	"	0,60	1.000	— 76
Médias gerais		2,36	3.930	—
		± 0,51	± 850	

Efetuada a análise estatística do "stand" final, notamos que não houve acentuadas diferenças entre os valores observados.

Quanto à análise da produção, verificamos que F foi significativo e as diferenças mínimas para P = 5% e 1% foram ± 1,00 e ± 1,32 Kg, respectivamente.

Concluimos que nenhum híbrido AD e Bd produziu mais do que as variedades correspondentes ; dos cruzamentos do tipo Ad, produziram

mais do que a variedade Armour, os seguintes : H. 3026 (n.º 739 Tuxpan x n.º 167 Armour) ; H. 1809 (n.º 373 Itaicí x n.º 391 Funk) e H. 2993 (n.º 167 Armour x 1876-3-2-1), no limite de 1% ; considerando 5% podemos acrescentar mais os híbridos : H. 2504 (n.º 391 Funk x n.º 373 Itaicí) e H. 1732 (n.º 167 Armour x n.º 373 Itaicí).

c) **PINDORAMA**

Ensaio sem repetições

Êste ano foram plantados nesta Estação Experimental 184 híbridos e 28 contrôles, compreendendo : 47 híbridos simples, 33 duplos e 24 entre variedades, do tipo AD ; 21 simples e 3 duplos do tipo BD ; 5 simples, 1 duplo e 14 entre variedades do tipo Bd ; 7 duplos, 22 "top-crosses" e 7 entre variedades, todos do tipo Ad.

Não foi bom o comportamento dêste material, pois a maioria dos híbridos teve germinação muito baixa, apresentando um "stand" final inferior a 80%. Puderam ser estudados apenas 108 híbridos e 18 contrôles, pois sòmente foram incluídos na análise da produção, os que apresentaram um "stand" superior a 70%. Em conclusão, verificou-se que nenhum híbrido dos tipos AD, BD e Bd produziu mais que os contrôles ; dos cruzamentos do tipo Ad sòmente um "top-cross" ultrapassou a produção da melhor linha contrôle :

N.º	*Filiação*	*Produção*	
		gr	*%*
Melhor contrôle : Armour	—	127	100
H. 2992	n.º 167 Armour x 1876-3-1-1	154	122

Ensaio com repetições

19.º ENSAIO

Foi idêntico ao 17.º Ensaio, plantado êste ano em Campinas. Semeado em 9 de outubro, germinou mal e apresentou um "stand" final que não atingiu 80%, com exceção de alguns tratamentos ; os híbridos que alcançaram boas produções tiveram "stand" final igual ou mesmo inferior ao da testemunha, permitindo assim a análise dos dados obtidos.

O ataque de moléstias das espigas foi elevado para todos os híbridos e contrôles, porém alguns cruzamentos se mostraram mais resistentes.

No quadro XLV apresentamos os resultados obtidos :

QUADRO XLV

19.º ENSAIO DE HÍBRIDOS PINDORAMA 1941-42

HÍBRIDOS E TESTEMUNHA	PRODUÇÃO		
	Kg/12 m²	Kg/Ha	Diferenças percentuais com relação à testemunha
H. 1952	6,24	5.200	+ 28
H. 2636	5,82	4.850	+ 19
H. 2681	5,80	4.830	+ 19
H. 2684	5,86	4.800	+ 20
H. 2642	5,62	4.680	+ 15
H. 2626	5,50	4.600	+ 13
H. 300	5,49	4.580	+ 12
H. 2639	5,45	4.540	+ 12
H. 2613	5,37	4.480	+ 10
H. 2683	5,32	4.430	+ 9
H. 2589	5,29	4.400	+ 8
H. 2568	5,28	4.400	+ 8
H. 2623	5,28	4.400	+ 8
H. 1942	5,26	4.390	+ 8
H. 2554	5,25	4.380	+ 7
H. 2609	5,12	4.270	+ 5
H. 2575	5,09	4.250	+ 4
H. 2601	5,02	4.180	+ 3
H. 2630	4,99	4.160	+ 2
H. 2579	4,95	4.130	+ 1
H. 2564	4,91	4.090	0
Catete	4,89	4.080	100
H. 2581	4,87	4.060	0
H. 2602	4,87	4.060	0
H. 2591	4,86	4.050	— 1
H. 2628	4,84	4.040	— 1
H. 2637	4,79	3.990	— 2
H. 2625	4,77	3.980	— 2
H. 2610	4,75	3.960	— 3
H. 2536	4,75	3.960	— 3
H. 2518	4,74	3.950	— 3
H. 2570	4,72	3.930	— 3
H. 2598	4,71	3.930	— 4
H. 2558	4,66	3.890	— 5
H. 2563	4,66	3.880	— 5
H. 2587	4,65	3.870	— 5
H. 1916	4,65	3.870	— 5
H. 2635	4,64	3.870	— 5
H. 2542	4,64	3.870	— 5
H. 2614	4,61	3.840	— 6
H. 2611	4,57	3.810	— 6
H. 2599	4,54	3.780	— 7
H. 2544	4,52	3.770	— 8
H. 2580	4,51	3.760	— 8
H. 2556	4,51	3.760	— 8
H. 2562	4,50	3.750	— 8
H. 2620	4,46	3.720	— 9
H. 2582	4,45	3.710	— 9
H. 2641	4,43	3.700	— 9
H. 2605	4,42	3.680	— 10

(Continuação)

HÍBRIDOS E TESTEMUNHA	PRODUÇÃO		
	Kg/12 m²	Kg/Ha	Diferenças percentuais com relação à testemunha
H. 2540	4,40	3.670	— 10
H. 2624	4,34	3.610	— 11
H. 2584	4,32	3.600	— 12
H. 2547	4,32	3.600	— 12
H. 2621	4,31	3.590	— 12
H. 2513	4,23	3.530	— 13
H. 2588	4,10	3.410	— 16
H. 2521	4,09	3.410	— 16
H. 2080	4,07	3.390	— 17
H. 2514	3,85	3.200	— 21
H. 1939	3,76	3.140	— 23
H. 2573	3,52	2.930	— 28
H. 1959	3,31	2.760	— 32
H. 353	3,27	2.730	— 33
Médias gerais	4,75	3.950	—
	± 0,40	± 333	—

F foi significativo, sendo que as diferenças mínimas foram ± 0,79 e ± 1,04 Kg, respectivamente para P = 5% e 1%.

Produziu estatìsticamente mais que a variedade Cateto no limite de 1%, o H. 1952 (445 x 483-2-1-2); considerando P = 5%, podemos ainda acrescentar mais os H. 2636 (484-1-2-2 x 606-2-1-1); H. 2631 (422-3 x 606-2-1-1) e H. 2634 (466 x 606-2-1-1).

22.º ENSAIO

Êste ensaio obedeceu ao mesmo plano do 20.º ensaio, atrás descrito. Semeado em 16 de outubro, germinou mal com exceção apenas de alguns híbridos; tendo sido péssimo o "stand" final para a maioria dos tratamentos, inclusive a testemunha, Cateto. Deixamos de apresentar os resultados dêste ensaio porque a análise estatística revelou que o mesmo foi extremamente prejudicado pela baixa percentagem do "stand".

27.º ENSAIO

Foi semeado em 9 de outubro, sendo idêntico ao 25.º ensaio plantado em Campinas.

A germinação foi regular para a maioria dos tratamentos, não acontecendo o mesmo para os contrôles, cujo "stand" final variou entre 70 e 80%. Notamos que o desenvolvimento das plantas nesta localidade foi maior do que em Campinas e Ribeirão Preto. Conquanto o ataque de moléstias tenha sido intenso, comparativamente às testemunhas, muitos híbridos se mostraram mais resistentes. O índice de espiga foi bastante elevado para vários híbridos, atingindo a um máximo de 1,60.

Apresentamos a seguir o quadro XLVI, que contém os dados de produção dêste ensaio:

QUADRO XLVI

27.º ENSAIO DE HÍBRIDOS, PINDORAMA, 1941-42

HÍBRIDOS E TESTEMUNHA	Tipo de grãos	PRODUÇÃO		
		Kg/ 6 m²	Kg/Ha	Diferenças percentuais com relação às respectivas testemunhas
H. 2959	Bd	3,60	6.040	+ 19
H. 2504	Ad	3,55	5.910	+ 50
H. 1745	"	3,27	5.460	+ 39
H. 1751	"	3,25	5.410	+ 38
H. 2392	AD	3,20	5.340	+ 45
H. 1681	Bd	3,10	5.160	+ 2
H. 3026	Ad	3,08	5.140	+ 31
Amparo	Bd	3,03	5.050	100
H. 2961	"	2,99	4.990	— 1
H. 1566	AD	2,98	4.960	+ 35
H. 1556	"	2,97	4.960	+ 34
H. 1732	Ad	2,97	4.940	+ 26
H. 1920	AD	2,96	4.940	+ 34
H. 1950	"	2,94	4.910	+ 33
H. 1632	Bd	2,94	4.900	— 3
H. 2987	Ad	2,93	4.890	+ 24
H. 2633	AD	2,90	4.830	+ 31
H. 2550	"	2,90	4.830	+ 31
H. 1516	"	2,88	4.800	+ 30
H. 1579	"	2,86	4.760	+ 29
H. 1526	"	2,84	4.740	+ 29
H. 1629	Bd	2,84	4.730	— 6
H. 2993	Ad	2,82	4.700	+ 20
H. 1809	"	2,80	4.670	+ 19
H. 1733	"	2,75	4.580	+ 17
H. 1906	AD	2,70	4.500	+ 22
H. 2389	"	2,69	4.490	+ 22
H. 2999	Ad	2,69	4.480	+ 14
H. 1907	AD	2,65	4.420	+ 20
H. 2592	"	2,56	4.260	+ 16
H. 436	"	2,55	4.250	+ 15
H. 2931	Bd	2,53	4.220	— 16
H. 2519	AD	2,51	4.190	+ 14
H. 2785	"	2,50	4.160	+ 13
H. 2559	"	2,47	4.120	+ 12
H. 1909	"	2,47	4.120	+ 12
H. 2593	"	2,39	3.990	+ 8
Armour	Ad	2,36	3.940	100
H. 2566	AD	2,36	3.930	+ 7
H. 1918	"	2,32	3.860	+ 5
H. 2534	"	2,29	3.820	+ 4
Cateto	"	2,21	3.690	100
H. 2520	"	2,18	3.640	— 1
H. 2088	"	2,11	3.520	— 4
H. 3024	Ad	2,11	3.510	— 11
H. 2781	AD	2,01	3.340	— 9
H. 3002	Ad	1,63	2.720	— 31
H. 2874	AD	1,55	2.590	— 30
H. 2532	"	1,06	1.770	— 52
Médias gerais		2,66	4.430	—
		± 0,30	± 500	—

F foi significativo, as diferenças mínimas calculadas sendo ± 0,60 e ± 0,80 Kg, respectivamente, para P = 5% e 1%. Os seguintes híbridos do tipo AD foram mais produtivos do que a testemunha Cateto: no limite de 1%, o H. 2392 (n.º 333 Creole Yellow Flint x n.º 436 Guatapará) e no limite de 5%:

H. 1566 (n.º 387 Mato Grosso x n.º 333 Creole Yellow Flint)
H. 1556 (n.º 386 Catetinho x n.º 333 Creole Yellow Flint)
H. 1920 (147 x 483-2-1-2)
H. 1950 (429-1-2 x 483-2-1-2)
H. 2633 (429-1-2 x 606-2-1-1)
H. 2550 (422-3 x 231-3-2)
H. 1516 (n.º 333 Creole Yellow Flint x n.º 1 Cateto)
H. 1579 (n.º 417 Assis Brasil x n.º 1 Cateto)
H. 1526 (n.º 333 Creole Yellow Flint x n.º 415 Casilda)

Nenhum cruzamento do tipo Bd superou em produção a variedade Amparo; produziram estatìsticamente mais do que a variedade Armour os seguintes híbridos Ad: no limite de 1%: H. 2504 (n.º 391 Funk x n.º 373 Itaicí); H. 1745 (n.º 373 Itaicí x n.º 167 Armour) e H. 1751 (n.º 391 Funk x n.º 167 Armour); considerando o limite de 5% podemos ainda acrescentar os seguintes: H. 3026 (n.º 739 Tuxpan x n.º 167 Armour) e H. 1732 (n.º 167 Armour x n.º 373 Itaicí).

d) **RESUMO COMPARATIVO DOS DADOS OBTIDOS**

Nos ensaios sem repetições efetuados êste ano nas localidades onde vimos trabalhando, sobressairam-se os seguintes híbridos:

QUADRO XLVII

MELHORES HÍBRIDOS DOS ENSAIOS SEM REPETIÇÕES, 1941-42

N.º dos híbridos	FILIAÇÃO	Tipo de grãos	Diferença percentual de produção acima do contrôle correspondente	Localidade
H. 2911	760 x 1120	BD	43	Campinas
H. 2910	760 x 791-2	"	22	"
H. 2992	n.º 167 Armour x 1876-3-1-1	Ad	22	Pindorama
H. 2917	(816-2 x 1244-1-1-1) x (1120 x 168-3-3-2-2)	BD	19	Campinas
H. 2916	1141-1-1 x 1120	"	16	"
H. 3017	n.º 373 Itaicí x 1959-4-1	Ad	16	"
H. 2612	140 x 166-1-1-2	AD	12	Ribeirão Preto
H. 2870	n.º 436 Guatapará x n.º 386 Catetinho	"	9	" "

Nos ensaios com repetições, podemos reunir os dados obtidos da seguinte maneira:

Híbridos AD: Dos 198 híbridos estudados nos 12 ensaios instalados êste ano, 36 cruzamentos diferentes foram estatìsticamente mais produtivos do que a variedade Cateto (quadro XLVIII):

QUADRO XLVIII

MELHORES HÍBRIDOS DO TIPO AD DOS ENSAIOS COM REPETIÇÕES, 1941-42

N.º dos híbridos	FILIAÇÃO	Diferença percentual de produção acima da testemunha	Localidade
H. 2392	n.º 333 Creole Yellow Flint x n.º 436 Guatapará	45	Pindorama
H. 2642	581-2-2 x 606-2-1-1	38	Ribeirão rPeto
H. 2644	614-1 x 606-2-1-1	37	" "
H. 2636	484-1-2-2 x 606-2-1-1	36	" "
H. 2634	466 x 606-2-1-1	35	" "
H. 1952	445 x 483-2-1-2	35	" "
H. 1566	n.º 387 Mato Grosso x n.º 333 Creole Yellow Flint	35	Pindorama
H. 1556	n.º 386 Catetinho x n.º 333 Creole Yellow Flint	34	"
H. 2631	422-3 x 606-2-1-1	34	Ribeirão Preto
H. 1920	147 x 483-2-1-2	34	Pindorama
H. 1950	429-1-2 x 483-2-1-2	33	"
H. 2621	269-2 x 606-2-1-1	31	Ribeirão Preto
H. 2633	429-1-2 x 606-2-1-1	31	Pindorama
H. 2550	422-3 x 231-3-2	31	"
H. 1516	n.º 333 Creole Yellow Flint x n.º 1 Cateto	30	"
H. 1579	n.º 417 Assis Brasil x n.º 1 Cateto	29	"
H. 1526	n.º 333 Creole Yellow Flint x n.º 415 Casilda	28	"
H. 1952	446 x 483-2-1-2	28	"
H. 2609	64-2-1-1-1 x 606-2-1-1	27	Ribeirão Preto
H. 1941	329-2-2 x 483-2-1-2	27	Campinas
H. 1915	64-2-1-1 x 483-2-1-2	26	Ribeirão Preto
H. 1562	n.º 386 Catetinho x n.º 417 Assis Brasil	24	Campinas
H. 2631	422-3 x 606-2-1-1	23	"
H. 2808	(140 x 166-1-1-2) x (147 x 483-2-1-2)	23	"
H. 2644	614-1 x 606-2-1-1	22	"
H. 2855	n.º 1 Cateto x 483-2-1-2	22	"
H. 2621	269-2 x 606-2-1-1	20	"
H. 2596	466 x 65-2-3-1-1	20	"
H. 1075	278-1-1 x 606-2-1-1	19	"
H. 1487	n.º 1 Cateto x n.º 417 Assis Brasil	19	"
H. 1932	278-1-1 x 483-2-1-2	19	"
H. 2636	484-1-2-2 x 606-2-1-1	19	Pindorama
H. 1954	483-2-2 x 483-2-1-2	19	Campinas
H. 2631	422-3 x 606-2-1-1	19	Pindorama
H. 2854	n.º 1 Cateto x 65-2-3-1-1	18	Campinas
H. 2634	466 x 606-2-1-1	18	Pindorama
H. 1915	64-2-1-1 x 483-2-1-2	15	Campinas
H. 2588	329-2-2 x 65-2-3-1-1	14	"
H. 2634	466 x 606-2-1-1	14	"
H. 2589	334-1-2 x 65-2-3-1-1	14	"
H. 1942	334-1-2 x 483-2-1-2	13	"
H. 2605	1-3 x 606-2-1-1	13	"
H. 1952	445 x 483-2-1-2	12	"
H. 2523	147 x 231-3-2	12	"
H. 2568	638-2 x 231-3-2	12	"
H. 2642	581-2-2 x 606-2-1-1	12	"
H. 2630	419-1-1 x 606-2-1-1	11	"

Os melhores híbridos AD do presente ano e que acusaram produções elevadas tanto em Campinas como em Ribeirão Preto e Pindorama foram os seguintes: H. 1952, H. 2631 e H. 2634, todos híbridos simples. O aumento médio percentual de produção sôbre a testemunha, nas três localidades, foi para estes três híbridos, respectivamente, 24,8, 25,3 e 22,1%.

Das linhagens utilizadas nos cruzamentos mostraram possuir uma elevada capacidade de combinação, as duas seguintes: 483-2-1-2 e 606-2-1-1.

Notáveis também foram as produções verificadas, em Pindorama e Ribeirão Preto, de alguns híbridos entre variedades.

Híbridos BD: Dos 18 híbridos estudados tiveram produções significantemente superiores à variedade Cristal, apenas os 4 seguintes (quadro XLIX):

QUADRO XLIX

MELHORES HÍBRIDOS DO TIPO BD DOS ENSAIOS COM REPETIÇÕES, 1941-42

N.º dos híbridos	FILIAÇÃO	Diferença percentual de produção acima da testemunha Cristal	Localidade
H. 2903	1202-1 x 606-2-1-1	41	Ribeirão Preto
H. 2892	754 x 606-2-1-1	35	" "
H. 2891	840-1-2 x 65-2-3-1-1	23	Campinas
H. 2900	1120 x 606-2-1-1	17	"

O H. 2415 (840-1-2 x 483-2-1-2), por ter sido incluído num ensaio cuja testemunha foi a variedade Cateto, não foi incluído no quadro acima; todavia, êste híbrido a superou de 32,6% em produção. Cumpre notar que todos êsses híbridos são provenientes do cruzamento entre linhagens de Cristal e Cateto, manifestando-se novamente a elevada capacidade de combinação das linhagens de Cateto: 483-2-1-2 e 606-2-1-1.

Híbridos Bd: Dos 21 híbridos estudados, nenhum acusou produção superior à variedade Amparo.

Híbridos Ad: Dos 29 cruzamentos dêsse tipo, estudados êste ano, 16 produziram estatìsticamente mais do que a variedade Armour (quadro L):

QUADRO L

MELHORES HÍBRIDOS DO TIPO Ad, NOS ENSAIOS COM REPETIÇÕES, 1941-42

N.º dos híbridos	FILIAÇÃO	Diferença percentual de produção acima da testemunha Armour	Localidade
H. 3026	n.º 739 Tuxpan x n.º 167 Armour	92	Ribeirão Preto
H. 1809	n.º 373 Itaicí x n.º 391 Funk	90	" "
H. 2993	n.º 167 Armour x 1876-3-2-1	76	" "
H. 2504	n.º 391 Funk x n.º 373 Itaicí	71	" "
H. 1732	n.º 167 Armour x n.º 373 Itaicí	65	" "
H. 2504	n.º 391 Funk x n.º 373 Itaicí	50	Pindorama
H. 3025	n.º 739 Tuxpan x n.º 5 Dente de cavalo	43	Campinas
H. 3027	n.º 739 Tuxpan x n.º 373 Itaicí	43	"
H. 1745	n.º 373 Itaicí x n.º 167 Armour	39	Pindorama
H. 1751	n.º 391 Funk x n.º 167 Armour	37	"
H. 3011	n.º 373 Itaicí x 1896-2-4	32	Campinas
H. 3026	n.º 739 Tuxpan x n.º 167 Armour	30	Pindorama
H. 2993	n.º 167 Armour x 1876-3-2-1	29	Campinas
H. 1732	n.º 167 Armour x n.º 373 Itaicí	26	Pindorama
H. 1729	n.º 167 Armour x n.º 52 Reid's Yellow	22	Campinas
H. 3016	n.º 373 Itaicí x 1926-4-1	19	"

Como se vê, as diferenças percentuais de produção acima da testemunha foram, em alguns casos, deveras extraordinárias; devemos acentuar que em Ribeirão Preto a testemunha Armour teve uma produção relativamente baixa. Com exceção dos H. 2993, H. 3011 e H. 3016, que são "top-crosses", os demais foram sintetizados pelo cruzamento entre variedades, na maioria, do tipo Ad.

Até hoje poucos híbridos simples e duplos do tipo Ad têm sido por nós estudados, e isto pelo fato de possuirmos apenas um número limitado de linhagens dêste tipo. Com a autofecundação, há pouco iniciada, nas variedades Armour, Itaicí e outras e com a introdução, dos Estados Unidos, de material puro dêste tipo, tencionamos, entretanto, intensificar a síntese dêstes híbridos à vista da grande importância econômica que êles apresentam.

Lotes de observação de híbridos

Com as sementes híbridas colhidas nos campos de cruzamentos comerciais do ano anterior, instalamos alguns lotes de observação nas seguintes localidades: Campinas, Ribeirão Preto, Pindorama e Terra Roxa (Fazenda Floresta).

Tiveram como finalidade principal o estudo de alguns híbridos em áreas maiores, naquelas quatro zonas do Estado. Foi sempre plantado

ao lado do híbrido, para fins comparativos um lote de igual tamanho da variedade Cateto. Foram plantados os seguintes híbridos, todos do tipo AD:

N.º	*Filiação*
H. 1891 *	483-2-1-2 x 168-3-3-2-2
H. 1925 *	168-3-3-2-2 x 483-2-1-2
H. 2719	483-2-1-2 x 65-2-3-1-1
H. 2720	168-3-3-2-2 x 231-3-2
H. 2721	483-2-1-2 x 606-2-1-1

O comportamento dêstes lotes foi, de um modo geral, bom. Os H. 2719 e H. 1925 produziram, em Campinas, 24,2% e 7,9% a mais, respectivamente; em Terra Roxa, o híbrido H. 2721 produziu 5,7% a mais; os outros dois não produziram melhor que o Cateto. Convém acentuar que todos êsses cruzamentos não se mostraram mais produtivos do que o Cateto nos ensaios dêste ano instalados nas três localidades primeiro mencionadas.

3) SÉTIMA SÉRIE DE CRUZAMENTOS

a) **PROCESSO MANUAL**

Com a finalidade de intensificar os estudos sôbre a capacidade de combinação das nossas linhagens, foram realizados êste ano numerosos "top-crosses", cruzando-se a maioria das linhagens com 2 até 9 gerações de autofecundação com variedades comerciais. O número dêstes "top-crosses" colhidos foi o seguinte: 68 do tipo AD; 6, BD; 16, Bd e 41, Ad.

Baseando-nos na produtividade de todos os híbridos até hoje estudados, fizemos a escolha das 10 melhores linhagens de Cateto, fazendo tôdas as combinações possíveis. Apenas puderam ser aproveitados os híbridos provenientes do cruzamento entre 6 daquelas linhagens, os quais serão estudados num ensaio comparativo. A produção dêstes híbridos simples será utilizada para o cálculo da produção teórica dos híbridos duplos que podem ser sintetizados com estas linhagens, determinando-se a melhor maneira de combiná-las, segundo os métodos de Jenkins **(8).** As linhagens incluídas nesses cruzamentos foram as seguintes: 166-1-1-2; 168-3-4-2; 278-1-1; 429-2-2; 483-2-1-2 e 581-2-2.

Muitos híbridos simples AD, cuja produção tem sido superior à dos contrôles, foram repetidos, pois pretendemos estudá-los pelo menos

* Híbridos recíprocos da mesma constituição genética.

durante 3 ou 4 anos, a-fim-de conseguirmos dados mais seguros sôbre a sua produtividade e modo de reagirem às diversas condições de ambiente.

Como mencionamos anteriormente, recebemos da Funk Bros. Seed Co. 9 linhagens e alguns dos seus híbridos simples, que foram plantados junto à nossa coleção de variedades, apresentando resultados satisfatórios. Alguns dêsses híbridos foram aquí repetidos, sintetizando-se também outros que serão incluídos nos ensaios do próximo ano.

Em Campinas foram efetuados, pelo processo manual, os seguintes híbridos: 73 simples, 222 duplos, 131 "top-crosses" e 6 entre variedades, num total de 432 combinações diferentes.

b) **CAMPOS DE CRUZAMENTOS**

Foram plantados, êste ano, quatro campos de cruzamentos:

QUADRO LI

CAMPOS DE CRUZAMENTOS, 1941-42

N.º do campo	LOCALIDADES	N.º de linhagens, Variedades ou Híbridos ♀	Linhagens ♂	Cruzamentos obtidos	
				N.º	%
9	Campinas	71	483-2-1-2	69	97
10	Campinas	68	166-1-1-2	39	57
11	Ribeirão Preto	68	419	55	81
12	Pindorama	65	168-5-1	52	80

Nos dois campos plantados em Campinas foram utilizadas as mesmas linhagens polinizadoras empregadas nos campos ns. 1 e 2 instalados em 1939-40.

Dêstes campos foram aproveitados os seguintes híbridos: 65 simples e 16 "top-crosses", todos do tipo AD.

c) **CAMPOS DE CRUZAMENTOS COMERCIAIS**

Instalamos 5 pequenos campos de cruzamentos comerciais (ns. XVII a XXI), plantados de acôrdo com o esquema dos anos anteriores, sendo: 2 em Campinas, 2 em Pindorama e 1 em Ribeirão Preto.

Um dêstes campos (XXI) foi eliminado devido à contaminação das linhagens e um outro se desenvolveu mal por ter sido plantado muito tarde; os demais se comportaram bem, fornecendo quantidades razoáveis de sementes híbridas (quadro LII):

QUADRO LII

CAMPOS DE CRUZAMENTOS COMERCIAIS, 1941-42

N.º do campo	LOCALIDADES	Data da Plantação	Área m²	FILIAÇÃO		Híbridos obtidos	KG COLHIDOS	
				♀	♂		Da linhagem ♂	Dos híbridos
XVII	Campinas	25-XI-41	690	278-1-2	483-2-1-2	H. 300	134	66
XVIII	Campinas	29-XII-41	240	484-1-3	166-1-1-2	H. 2015	12	3
XIX	Ribeirão Preto.....	27-XI-41	1300	606-2-1-1	419	H. 3075	85	178
XX	Pindorama	13-XI-41	720	240-2-2	168-5-1	H. 3076	5	10

Resumindo, ficamos com 517 híbridos diferentes para serem estudados no próximo ano.

G — DISCUSSÃO

Podemos avaliar, grosso modo, a área cultivada com milho no Estado de São Paulo em 600.000 hectares; para plantá-la são necessárias, anualmente, cêrca de 250.000 sacas de 40 Kg de sementes, das quais apenas uma percentagem mínima é atualmente constituída por material selecionado, fornecido em grande parte, pela Secretaria da Agricultura (cêrca de 15 a 20 mil sacos anuais). A razão disso reside no fato de que, lamentàvelmente, o milho não constitue um produto imediatamente comerciável, como o café e o algodão; geralmente cultivado de forma a mais rotineira, pequeno é o número de lavradores que se dedicam a produzí-lo racionalmente. Acentua-se, então, a necessidade de associar a sua cultura à criação e engorda de animais, cujos produtos terão fácil colocação nos centros consumidores **(22)**; destarte, o milho colaborará na transformação da agricultura paulista que, com raras exceções, vem explorando situações de momento, em uma outra, estável e equilibrada, sôbre a qual se assentarão os esteios do nosso próprio bem estar futuro.

Com a racionalização desta cultura entre nós, o problema da semente selecionada se tornará, sem dúvida, de grande importância. Avaliando a nossa produção média em 15 a 20 milhões de sacas, chega-se à conclusão de que uma semente capaz de proporcionar um aumento geral médio de, digamos, apenas 10% de produção, poderá acarretar uma considerável expansão da riqueza da coletividade nas zonas rurais, onde o milho constitue, no geral, matéria prima indispensável à vida do lavrador.

Pela leitura do presente trabalho verifica-se que no período de 1932-33 a 1941-42 foi bastante volumoso o trabalho realizado pela Secção de Genética do Instituto Agronômico em matéria de melhoramento de milho. Estes 10 anos foram, em boa parte, consumidos na elaboração do material básico destinado à síntese, em escala comercial, de variedades híbridas de milho. Podemos afirmar; sem hesitação, que são bastante promissoras as perspectivas de se fornecerem ao agricultor paulista, num futuro muito próximo, sementes híbridas dêste precioso cereal, capazes de garantir maior rendimento por área e a obtenção de um produto de melhor qualidade.

A distribuição de sementes híbridas deverá, sem dúvida, ser acompanhada de intensa propaganda dos métodos racionais de cultivo. Em consequência, o aumento de produção será muito acentuado, mas difícil-

mente poderemos prognosticar com firmeza, mesmo em cálculo afoito, a quanto chegará.

O emprêgo de sementes híbridas trará outros problemas peculiares: ela é mais cara e há necessidade de aquisição anual de novas sementes pelos lavradores.

Aliás, não podemos pròpriamente taxar de mais caras as sementes híbridas, pois o seu preço mais elevado, como acentuamos no início dêste trabalho, será francamente recompensado pelo aumento de produção.

A substituição anual de sementes implicará numa ampliação e aperfeiçoamento da organização existente para distribuição de sementes de milho aos lavradores. Adquirindo-as mais caras, o lavrador tornar-se-à cada vez mais exigente no que toca a preparo, conservação, acondicionamento e expedição das sementes.

A seguir, discutiremos os resultados obtidos, salientando, ao mesmo tempo, as principais conclusões a que chegamos.

Material básico utilizado para o isolamento de linhagens: Para o isolamento de linhagens a serem utilizadas na síntese de variedades híbridas, iniciou-se, em 1932, a autofecundação em três variedades encontradas na coleção da Secção de Agronomia do Instituto Agronômico, onde já vinham sofrendo uma seleção em massa: **Cateto** de tipo amarelo duro; **Cristal,** branco duro e **Amparo,** branco dente. De 1934-35 em diante foram, quase todos os anos, incluídas outras variedades no projeto de autofecundação, algumas do tipo amarelo dente. Em 1939-40 autofecundaram-se, pela primeira vez, vários híbridos com o intuito de isolar linhagens de segundo ciclo. O gráfico 2 ilustra o número total de plantas autofecundadas e linhagens escolhidas por ano e o quadro LIII nos dá uma idéia do número de linhagens anualmente selecionadas por variedade. Como se vê por êsses dados, a origem das nossas linhagens é bem variável, incluindo além de material já há muito em cultivo neste Estado, variedades importadas dos Estados Unidos, Trinidad, Rio-Grande-do-Sul, Mato Grosso, Índia, etc.

Cumpre salientar a importância da diversidade genética das linhagens a serem utilizadas na síntese de milho híbrido, pois, de um modo geral, quanto mais diversa fôr a constituição dos tipos a serem cruzados, mais intensa será a heterose e a produtividade do híbrido **(6, 12).** Os resultados que obtivemos comprovam perfeitamente êste princípio: grande número dos melhores híbridos representam combinações entre linhagens derivadas de variedades diferentes (p. ex., Cristal x Cateto), sendo relativamente baixa a percentagem de híbridos produtivos obtidos

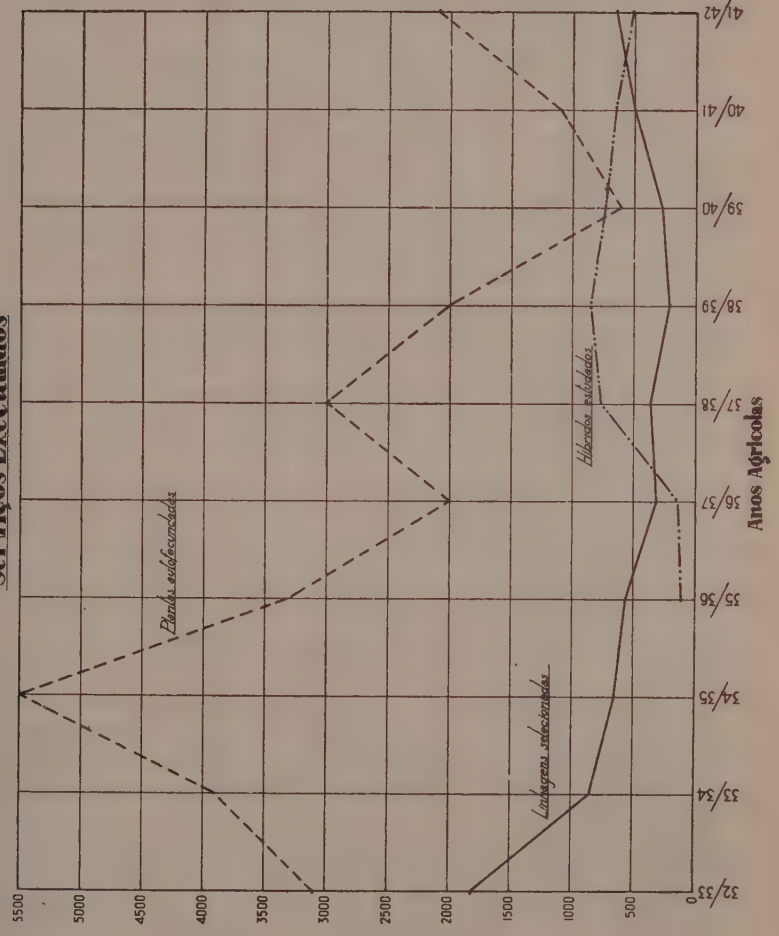


Gráfico nº 2
Serviços Executados
Plantas autofecundadas
Linhagens selecionadas
Híbridos estudados
Anos Agrícolas
32/33
33/34
34/35
35/36
36/37
37/38
38/39
39/40
40/41
41/42
0
500
1000
1500
2000
2500
3000
3500
4000
4500
5000
5500

QUADRO LIII

RELAÇÃO DAS LINHAGENS PLANTADAS POR ANO E POR VARIEDADE, CAMPINAS

ANO	n.º 1 Cateto	n.º 2 Cristal	n.º 3 Amparo	n.º 55 Assis Brasil	n.º 54 Krug Yellow	n.º 9 Amarelão	n.º 167 Armour	n.º 373 Itaicí	n.º 391 Funk	n.º 417 Assis Brasil	n.º 172 Iodent	n.º 372 County White	n.º 386 Catetinho	n.º 416 Índia	n.º 440 Prolífics	n.º 561 C. Quarenton Klein	U. S. A.	Diversas	Total	N.º total aproximado de plantas autofecundadas
1933	668	1052	72																1812	3.100
1934	329	467	40	8															844	3.900
1935	286	323	36	14															659	5.500
1936	198	194	29	13	132														566	3.300
1937	117	78	14	7	58													41	315	2.000
1938	107	66	11	4	53	40	15	5										66	367	3.000
1939	82	47	7	1	27	12	6	1										31	214	2.000
1940	81	38	6	1	26	11	4	1	12	20								75	274	600
1941	67	19	5	—	30	12	3	1	13	15	7	8	5	13	13	4	148	136	499	1.100
1942	188	24	8	—	24	16	4	2	20	17	7	3	7	10	15	4	168	141	656	2.100
N.º de autofecundações	10	10	10	—	7	5	5	5	3	3	2	2	2	2	2	2	1a33	1a6		26.600

pelo cruzamento entre linhagens da mesma variedade. Esta percentagem sòmente se elevou nos últimos dois anos, quando já se tinham separado linhagens de alta capacidade de combinação. Constituiu exceção o **H. 1954** (483-2-2 x 483-2-1-2), que, como se vê, é um híbrido entre duas linhagens derivadas de uma mesma planta original após a terceira autofecundação.

O mesmo princípio se aplica também na síntese de híbridos tríplices e duplos, devendo-se escolher, de preferência, linhagens isoladas de variedades diferentes. É de tôda conveniência que o melhorador introduza, constantemente, em suas coleções, variedades comuns de milho de procedências as mais diversas. Para isolamento das linhagens devem ser preferidas as variedades cujos cruzamentos tenham originado híbridos altamente produtivos, indicando possuirem elevada capacidade de combinação, pois, em conseqüência, é lícito admitir que delas se possa isolar maior número de melhores linhagens. Deve ser aconselhado o isolamento de linhagens de 2.º ciclo, quando se tenha em vista obter novas linhagens reunindo vários caracteres importantes: p. ex., resistência às moléstias, ao acamamento ou precocidade. Quanto à possibilidade de se aumentar por êste processo a capacidade de combinação das novas linhagens, constitue assunto ainda muito discutido **(18).** Admitindo, com Jenkins **(9),** que essa capacidade seja determinada por fatôres dominantes múltiplos, deve existir ainda essa possibilidade pela combinação de fatôres dominantes diferentes antes existentes nas diversas linhagens.

Nenhuma regra foi estabelecida quanto às vantagens ou desvantagens dêste ou daquele material básico destinado ao isolamento de linhagens: se o melhorador deve preferir a autofecundação de variedades comuns ou de híbridos. Isto dependerá da constituição das variedades comerciais com as quais trabalha, do número e natureza das linhagens que já possue e dos problemas que tem em vista solucionar. Assim é que alguns melhoradores americanos se dedicam quase que exclusivamente ao isolamento de linhagens de 2.ºs e 3.ºs ciclos, pois admitem que as variedades comuns de milho, antigamente cultivadas no "corn belt", já tenham esgotado a sua capacidade de fornecer linhagens; outros investigadores não deixam de autofecundar, quase que anualmente, algumas variedades comerciais, julgando, provàvelmente, com acêrto, que são ilimitadas as possibilidades de isolar linhagens a partir dêste material.

Em o nosso meio pensamos que devemos dar preferência às variedades comuns para o início dos serviços de autofecundação, utilizando determinados híbridos apenas em casos especiais.

Métodos de seleção de linhagens : Nos capítulos anteriores descrevemos os dois métodos fundamentais usados na seleção, baseados : um, exclusivamente nos caracteres morfológicos das plantas e o outro, na capacidade de combinação das linhagens, determinada em "top-crosses" com variedades comerciais ou híbridos. Infelizmente não existe, no geral, uma correlação entre o vigor e a produtividade da linhagem e a sua capacidade de produzir bons híbridos. As vantagens e desvantagens daqueles dois métodos ainda constituem matéria controvertida entre os técnicos americanos. Assim, H. R. Hayes, N. P. Neal, R. D. Lewis e outros ainda preferem fazer a seleção baseada no estudo dos caracteres morfológicos, sendo que o primeiro dos especialistas citados só efetua os "top-crosses" após a 4.ª ou 5.ª autofecundação. Mas, M. T. Jenkins, G. F. Sprague, C. M. Woodworth, e muitos outros seguem, de preferência, o método que se baseia na capacidade de combinação das linhagens, determinando-a logo no início do período de autofecundação **(11).** Os que não usam os "top-crosses", efetuam cruzamentos diretos entre as linhagens para síntese dos melhores híbridos.

Pelos resultados obtidos no nosso projeto de melhoramento, ficou plenamente evidenciado que, pela simples seleção baseada nos caracteres morfológicos das plantas, realizada, de preferência, durante os primeiros anos, torna-se possível isolar linhagens capazes de originar excelentes híbridos ; como exemplos podemos citar as seguintes : de Cateto : ns. 483-2-1-2, 606-2-1-1, 166-1-1-2 e 168-3-3-2-2, etc. ; de Cristal : 760, 1120 e outras. O emprêgo dos "top-crosses", com o intuito de eliminar tôdas as linhagens de baixa capacidade de combinação, faculta, entretanto, ao melhorador, concentrar mais os seus serviços de autofecundação nas linhagens que possuem êste caráter em alto grau, diminuindo-se assim, consideràvelmente, o volume dos serviços de autofecundação.

Sem dúvida à utilização dêste processo está reservado lugar de destaque no melhoramento do milho. Além da capacidade de combinação "geral", isto é, aquela que se patenteia no cruzamento entre uma linhagem e uma variedade comum, já se estuda a capacidade de combinação "específica", que se refere à tendência especial de uma linhagem de produzir bons ou maus híbridos com determinadas outras linhagens **(21).** Aliás, já no ano agrícola 1939-40 instalamos os primeiros campos de cruzamento, utilizando, como linhagens polinizadoras, as quatro que, além de possuirem bons caracteres morfológicos, tinham fornecido melhores híbridos. A-pesar-de não se falar, naquela época, em capacidade de combinação específica, não foi outra a nossa intenção :

selecionar linhagens que se combinassem bem com as nossas quatro melhores.

Em conclusão, poder-se-à afirmar que não devemos abandonar o processo da rigorosa seleção pelos caracteres morfológicos durante o período de autofecundação, visando obter linhagens com porte conveniente, sadias, produtoras de abundante pólen e espigas de tamanho razoável. Além disso dever-se-à, entretanto, efetuar 1 a 2 "top-crosses" durante o período de autofecundação, primeiro, com variedades comuns ou com híbridos simples e duplos para determinar a capacidade "geral" de combinação e depois, com certas linhagens, de preferência as mais promissoras que se possue, para determinar a capacidade "específica" de combinação das mesmas.

Influência da autofecundação : Da mesma forma como fôra constatado por numerosos outros investigadores, a autofecundação nas nossas variedades teve por conseqüência a segregação de numerosos tipos defeituosos **(16) ;** enfraquecimento geral das plantas, manifestada pela redução gradual do seu porte, órgãos vegetativos e de reprodução ; diminuição da rapidez de crescimento, principalmente na primeira fase, e da resistência às moléstias e pragas. Segundo Jones **(13),** em linhagens autofecundadas durante 30 anos, a altura das plantas decai apenas durante as primeiras 5 gerações, a produtividade das linhagens, aparentemente até a 20.ª geração autofecundada. Geralmente após 5 a 6 anos de autofecundação as linhagens podem ser consideradas suficientemente homozigotas, prestando-se então à síntese de híbridos.

Como se vê pelo quadro LIII, houve, nos primeiros anos, uma apreciável redução no número de linhagens em estudos das variedades Cateto, Cristal e Amparo, devendo-se notar que muitas delas se perderam devido ao extremo enfraquecimento causado pelo endocruzamento. Grande perda de linhagens também tem sido notada em outras regiões subtropicais, como, por exemplo, na Louisiana por H. Stoneberg e na Flórida por F. Hull. O aparente enfraquecimento mais acentuado das linhagens na zona subtropical do que na temperada pode ter duas explicações : ou é devido a diferenças genéticas do material submetido à autofecundação ou o clima é mais favorável à invasão de fungos e à proliferação de pragas ; admitimos que a segunda hipótese seja a mais aceitável.

Ainda com relação a êste assunto, a realização de "sib-crossses" entre as plantas duma linhagem, intercalada após, digamos, a terceira autofecundação, tem-se mostrado benéfica, no sentido de evitar um efeito demasiado desastroso do endocruzamento. A explicação reside

no fato de' os "sib-crosses" permitirem novas combinações de fatôres favoráveis, que embora homozigotas não reduzam muito o vigor das plantas após novas autofecundações. Tal fato tem sido observado pelos investigadores americanos citados e também por nós, em Campinas. A propósito, E. W. Lindstrom realizou há algum tempo, em Iowa, U.S.A., extensos estudos sôbre êste problema.

Síntese e estudo de híbridos : Quatro métodos de cruzamentos foram utilizados nos nossos trabalhos : manual ; núcleos de cruzamentos ; campos de cruzamentos e campos de cruzamentos comerciais. O primeiro dêstes, sem dúvida, será sempre o mais usado em projetos desta natureza e é aconselhável quando se trata de obter grande número de combinações diferentes, quando é desnecessária grande quantidade de sementes híbridas. Os núcleos de cruzamentos, como explicamos, redundaram em completo fracasso ; ao passo que os pequenos campos de hibridação poderão ser aconselhados como ótimo método de trabalho, tôdas as vêzes que se queira efetuar combinações entre uma determinada variedade ou linhagem e numerosas linhagens diferentes. Para produzir sementes em grande escala, os campos de cruzamentos comerciais constituem o sistema mais econômico de obtenção de sementes híbridas, do tipo simples, tríplice ou duplo.

Obtidas linhagens pràticamente homozigotas e com alta capacidade de combinação, urge combiná-las visando a obtenção de um híbrido de máximo rendimento econômico. O primeiro problema a resolver se refere ao tipo do híbrido — simples, tríplice ou duplo — que deve ser lançado. A produção de sementes do primeiro dêstes tipos é, geralmente, mais dispendiosa, porquanto os campos de cruzamentos comerciais são plantados com linhagens, quase sempre de muito baixa produtividade ; por outro lado, tais híbridos são muito mais uniformes, quanto ao produto e aos caracteres vegetativos, do que os tríplices e duplos. A produção de sementes dêstes dois últimos tipos de híbridos é mais barata, pois os campos de cruzamentos são plantados em sua totalidade, ou em parte, com híbridos, obtendo-se por unidade de área, maior quantidade de sementes que se destinam à venda. Além disso dever-se-à ter em conta que os híbridos duplos e tríplices, por constituirem população de constituição genética mais variável, têm maior capacidade de adaptação do que os simples, cujas plantas possuem, tôdas, a mesma estrutura hereditária. A escolha dêste ou daquele tipo de híbrido destinado à distribuição aos lavradores dependerá, de maneira geral, do material que se tenha disponível. A-pesar-de haver certas vantagens em serem preferidos híbridos com elevado grau de adaptação a condições diversas

de clima e solo, não vemos inconveniente em se lançar, a princípio, um ou vários híbridos simples bem produtivos, que se caraterizam por acentuada uniformidade, até certo ponto desnecessária, principalmente quando se tem em vista a produção de milho para o consumo local.

Para a síntese de um híbrido simples basta reunir as linhagens de alta capacidade geral de combinação em grupos e combiná-las em todos os sentidos para determinar a sua capacidade específica de combinação. Após o estudo regional, durante alguns anos, dos híbridos simples mais produtivos, selecionar-se-á o melhor ou os melhores que serão depois sintetizados, em grande escala, em campos de cruzamentos comerciais.

A escolha das linhagens para a síntese de híbridos tríplices e duplos se baseia no valor dos cruzamentos simples obtidos com estas linhagens, cuja capacidade geral de combinação já tenha sido anteriormente determinada. Baseados nos métodos de Jenkins **(8)** e também nos trabalhos de Doxtator e Johnson **(4)** e Anderson **(1)** pode-se hoje predizer com bastante segurança qual a produtividade dêstes híbridos tríplices e duplos. Vejamos : o híbrido tríplice (1 x 2) x 3 será altamente produtivo se os cruzamentos simples (1 x 3) e (2 x 3) tiverem, em média, dado maior produção do que (1 x 2) e (2 x 3) e do que (1 x 2) e (1 x 3). O mesmo critério se aplica no caso do híbrido duplo : dos 6 híbridos simples que podem ser obtidos com 4 linhagens, dever-se-á escolher para cruzamento os que permitam restabelecer as 4 combinações mais produtivas. Para síntese, por exemplo, do híbrido (A x B) x (C x D), as combinações (A x C), (B x C), (A x D) e (B x D) deverão, em média, ter acusado maior produção do que as obtidas com os outros grupos de quatro híbridos simples, que podem ser sintetizados com as 4 linhagens em questão. Assim se chega à conclusão de que, de maneira geral, devem ser combinados, num híbrido duplo, os dois híbridos simples que acusaram as produções **mais baixas** entre as 6 combinações possíveis entre 4 linhagens.

Como deve ter sido notado, foi até agora reduzida a síntese de híbridos tríplices e duplos oriundos das nossas melhores linhagens, ao passo que foram numerosos os híbridos simples estudados. Na escolha das linhagens para a síntese de tais híbridos se tem adotado, principalmente, o método de efetuar combinações diretas entre estas, realizando-se, de 1939 para cá, grande número de cruzamentos para determinar a capacidade específica de combinação com um pequeno grupo de linhagens superiores. Apenas a partir de 1941-42 se vêm efetuando, em forma sistemática, "top-crosses" com variedades comuns para determinar a capacidade geral de combinação, realizando a seguir tôdas as

combinações possíveis entre as melhores linhagens, de cujo estudo resultará a elaboração de um extenso plano de cruzamentos duplos.

Número e natureza dos híbridos sintetizados : O volume de hibridações realizadas foi bastante grande, elevando-se a 3793 o total de híbridos estudados, incluindo simples, tríplices, duplos, "top-crosses", múltiplos e entre variedades. No gráfico 2 damos uma idéia da quantidade de cruzamentos efetuados por ano. De um modo geral pode-se afirmar que foi excessivamente elevado êste número, tendo prevalecido a tendência de sintetizar muitos híbridos antes de serem efetuados estudos mais detalhados sôbre a capacidade de combinação das linhagens.

Métodos de estudos dos híbridos : Todos os cruzamentos sintetizados foram submetidos a um detalhado estudo quanto aos seus caracteres vegetativos e produtividade. Verificou-se, de maneira geral, que os híbridos simples, tríplices e duplos se mostraram muito mais uniformes do que as respectivas variedades comuns, salientando-sé, a êste respeito, os primeiros citados. Grandes diferenças se notaram, naturalmente, entre os híbridos quanto à altura das plantas e das espigas' comprimento das espigas, número de linhas de grãos, rendimento, etc.

Procuramos aperfeiçoar constantemente os métodos de análise da produção utilizados. Quando dispomos de pequena quantidade de sementes, o que geralmente acontece quando se efetuam as hibridações pelo processo manual, elas são plantadas em linhas simples de comprimento variável para cada lote, intercalando-se entre cada 8 híbridos uma linha contrôle. A análise estatística, utilizada em tais casos foi discutida à pág. 391, devendo-se notar que esta é bastante rigorosa, pois aos híbridos é atribuída a mesma variabilidade do contrôle, o que resulta em prejuizo daqueles. Os melhoradores americanos de milho geralmente não usam êste sistema ; quando querem comparar, pela primeira vez, um grande número de híbridos novos, estes são plantados em linhas simples, procedendo-se à colheita apenas dos melhores.

Quando se trata, porém, de determinar com precisão a produtividade de um número mais reduzido de híbridos já conhecidos, torna-se necessário utilizar métodos mais seguros. As experiências em "blocos ao acaso" e, últimamente, os pseudo-fatoriais de Yates têm sido por nós utilizados com ótimos resultados.

Produtividade dos híbridos estudados : Dos 3.793 híbridos estudados verifica-se que um total de 133 (3,5% do total sintetizado) revelou ser de produtividade estatìsticamente superior aos respectivos

QUADRO LIV

COMPORTAMENTO REGIONAL DOS HÍBRIDOS

ANOS	HÍBRIDOS						
	CAMPINAS		RIBEIRÃO PRETO		PINDORAMA		Percentagem geral dos híbridos melhores
	N.º total	Superiores aos contrôles %	N.º total	Superiores aos contrôles %	N.º total	Superiores aos contrôles %	
1937-38	137	0	79	5	59	0	3,0
1938-39	785	1,3	294	0,3	162	0	1,4
1939-40	857	1,3	524	1,1	259	3,9	3,0
1940-41	732	3,7	516	3,1	391	0	5,0
1941-42	656	5,8	406	4,4	340	5,9	9,0

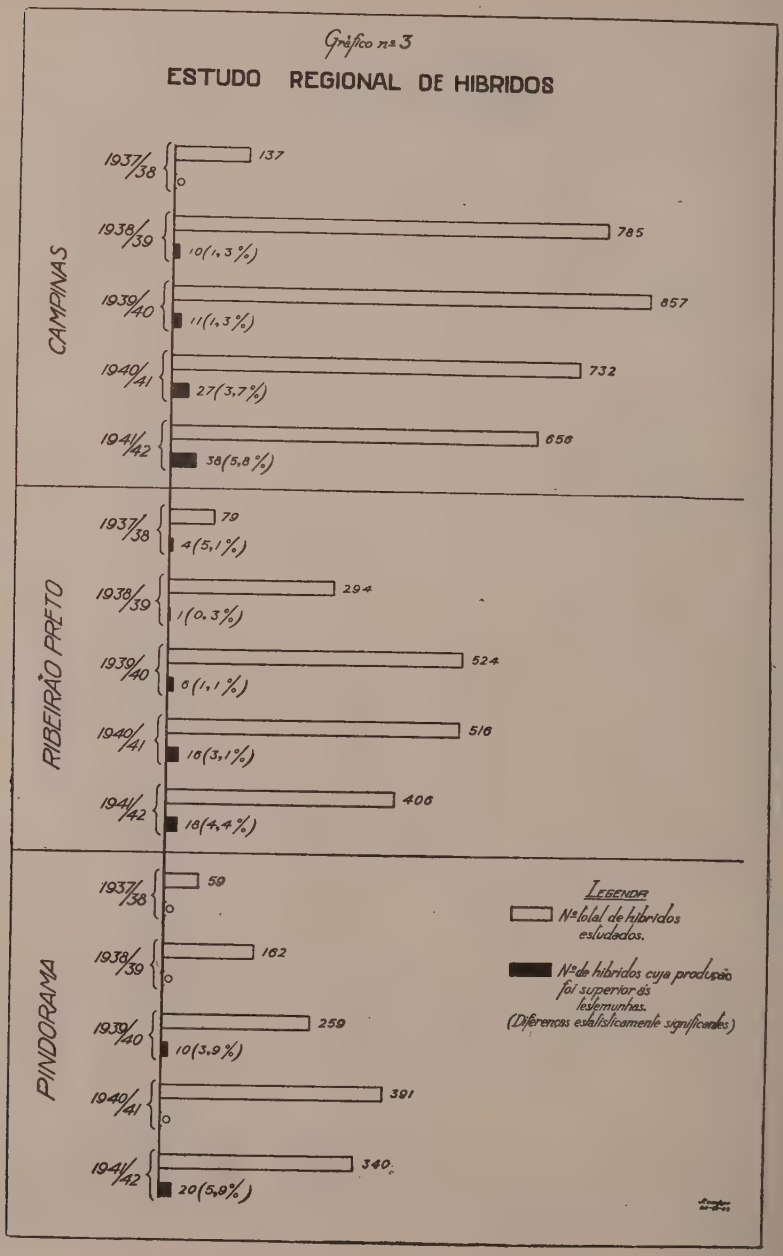


Gráfico nº 3
ESTUDO REGIONAL DE HIBRIDOS
CAMPINAS
1937/38
137
0
1938/39
785
10(1,3%)
1939/40
857
11(1,3%)
1940/41
732
27(3,7%)
1941/42
658
38(5,8%)
RIBEIRÃO PRETO
1937/38
79
4(5,1%)
1938/39
294
1(0,3%)
1939/40
524
6(1,1%)
1940/41
516
16(3,1%)
1941/42
406
18(4,4%)
PINDORAMA
1937/38
59
0
1938/39
162
0
1939/40
259
10(3,9%)
1940/41
391
0
1941/42
340
20(5,9%)
LEGENDA
Nº total de híbridos estudados.
Nº de híbridos cuja produção foi superior às testemunhas. (Diferenças estatisticamente significantes)

contrôles utilizados. A percentagem de híbridos mais produtivos vem aumentando nos últimos anos como se vê no quadro LIV e no gráfico 3. Em Campinas, passou de 0% em 1937-38 a 5,8% em 1941-42, verificando-se fenômeno semelhante em Pindorama ; em Ribeirão Preto houve um decréscimo nesta percentagem de 1937-38 a 1938-39, pois o acaso fêz com que se estudasse nesta região, no primeiro dos anos citados, um maior número de híbridos que reagiram favoràvelmente às condições de meio locais. É preciso notar que o número de híbridos anualmente estudados nestas três localidades foi sempre bem diferente, plantando-se, regra geral, maior quantidade em Campinas.

A produtividade dos melhores híbridos pode ser discutida sob vários aspectos.

Em primeiro lugar, os aumentos de produção individuais sôbre os contrôles, considerados significativos, variaram entre 7 e 92%. Em Campinas, em 1941-42, houve um híbrido cuja produção atingiu a um máximo de 7.590 Kg por Ha., o que corresponde a mais de 25 carros por alqueire ; tal híbrido ultrapassou a testemunha em quase 30%, na produção. Devemo-nos lembrar, neste ponto, que êsses resultados referem-se estritamente às condições dos ensaios ; todavia, pelo melhoramento dos métodos de cultivo e pelo emprêgo de sementes selecionadas, o lavrador poderá alcançar produções bastante elevadas, desde que disponha de condições favoráveis do cultivo do milho.

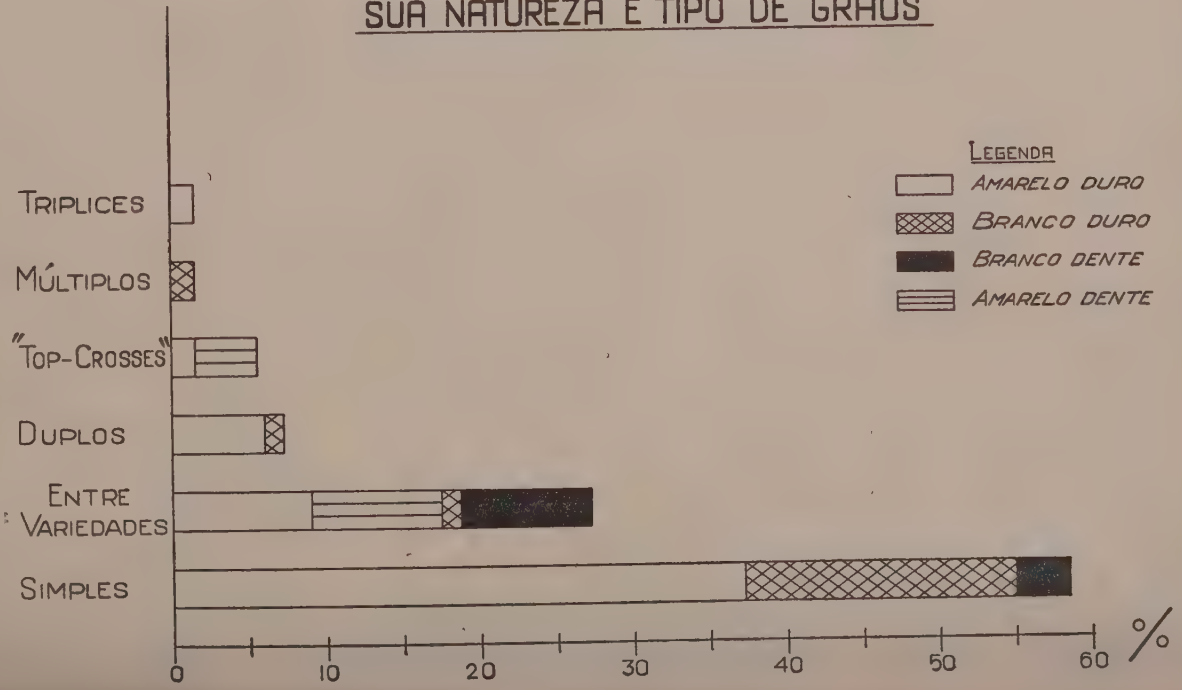
Agrupados de acôrdo com a percentagem de aumento sôbre as respectivas testemunhas (deixando de lado 4 híbridos cujas produções não ultrapassaram de 10% as dos contrôles), obtemos a seguinte classificação :

QUADRO LV

AUMENTO DE PRODUÇÃO SÔBRE AS TESTEMUNHAS	HÍBRIDOS	
	N.º	%
11 a 20%	45	34
21 a 30%	29	22
31 a 40%	29	22
41 a 50%	15	11
mais de 50%	11	8

Gráfico n: 4

CLASSIFICAÇÃO DOS MELHORES 133 HIBRIDOS DE ACÔRDO COM A SUA NATUREZA E TIPO DE GRÃOS



A percentagem média geral de aumento de produção sôbre os contrôles foi de cêrca de 28%. Podemos, assim, afirmar que os resultados obtidos são plenamente satisfatórios.

Classificados os 133 híbridos mais produtivos de acôrdo com a sua natureza genética e tipo de grãos, obtemos o quadro LVI e o gráfico 4.

QUADRO LVI

CLASSIFICAÇÃO DOS MELHORES HÍBRIDOS DE ACÔRDO COM A SUA NATUREZA E O TIPO DE GRÃOS

	AD	Ad	BD	Bd	Total
Simples	49 (36,8%)	0	24 (18,0%)	5 (3,8%)	78 (58,6%)
Duplos	8 (6,0%)	0	1 (0,8%)	0	9 (6,8%)
"Top-crosses"	2 (1,5%)	5 (3,8%)	0	0	7 (5,3%)
Tríplices	1 (0,8%)	0	0	0	1 (0,8%)
Entre Variedades	12 (9,0%)	11 (8,3%)	1 (0,8%)	12 (9,0%)	36 (27,1%)
Múltiplos	0	0	2 (1,5%)	0	2 (1,5%)
Totais	72 (54,1%)	16 (12,0%)	28 (21,1%)	17 (12,8%)	133

Como se vê, mais da metade é representada pelos híbridos simples, pois foi êste o tipo sintetizado em maior escala nestes primeiros anos de trabalho, seguindo-se-lhes os híbridos obtidos pelo cruzamento entre variedades comerciais com 27%; apenas 9 são híbridos duplos e sòmente um foi tríplice. Em Campinas, em 1940-41 dois híbridos múltiplos, obtidos pela combinação de 3 híbridos simples, encerrando, pois, um total de 6 linhagens cada um, revelaram-se superiores à testemunha (com respectivamente 27 e 37%). Êste fato constitue uma indicação de que talvez seja possível criar-se uma "variedade sintética" de elevada produtividade pela combinação de muitas linhagens diferentes. Dos poucos "top-crosses" sintetizados, apenas 7 produziram mais do que as respectivas testemunhas.

Quanto ao tipo de grãos, nota-se que cêrca da metade é constituída pelo tipo amarelo duro; os tipos branco duro e branco dente estão representados com, respectivamente, 21,1 e 12,8%; apenas 12% são do tipo amarelo dente. Concentraram-se, pois, os trabalhos em tôrno do milho amarelo duro, que é mais resistente ao caruncho e bastante utilizado na indústria; considerando-se, porém, a maior produtividade de milho amarelo dente e o seu maior consumo na criação de animais, é nossa intenção intensificar, no futuro, os trabalhos de melhoramento neste tipo.

Sôbre a produtividade dos principais tipos de híbridos ainda podemos fazer os seguintes comentários, o quadro LVII demonstrando os efeitos da região e do ano agrícola sôbre o comportamento de vários dos híbridos estudados:

Híbridos simples (figs. 54 a 56): Os aumentos de produção sôbre as testemunhas constatados nos numerosos ensaios com e sem repetição atrás descritos, podem ser considerados como plenamente satisfatórios, pois oscilam entre 7 e 76%. A máxima diferença constatada foi para o H. 2486 (1758-1-2 x 166-1-1-2) obtida pelo cruzamento de linhagens de Amparo e Cateto.

Estudando-se o comportamento dêstes híbridos em duas ou mais zonas, no mesmo ano agrícola, nota-se que 18, dentre os 133, tiveram produções significativamente superiores em duas das nossas Estações Experimentais, e três dêles (H. 1952, H. 2631 e H. 2634) tanto em Campinas, como em Ribeirão Preto e Pindorama (quadro LVIII e gráfico 5). Outros híbridos, entretanto, portaram-se de modo diferente, conforme a região; assim, por exemplo, o H. 2485 produziu, em 1940-41 **menos 26%** do que a testemunha em Campinas e **mais 69%** em Ribeirão Preto (quadro LIX e gráfico 6). A capacidade de adaptação dos híbridos a condições diversas varia, pois, grandemente, parecendo existir linhagens, como a 606-2-1-1, que incutem ao híbrido um maior grau de adaptação. Quanto às diferenças de produção de ano para ano dos mesmos híbridos e nas mesmas localidades, verifica-se que elas também são, em certos casos, bem elevadas; assim, em Ribeirão Preto, o H. 300 produziu **menos 4%** em 1938-39 e **mais 53%** em 1940-41; o H. 1952 em Pindorama **menos 16%** em 1940-41 e **mais 28%** em 1941-42 (gráfico 7 e fig. 57). Estas cifras servem para mostrar as dificuldades existentes na escolha de híbridos superiores.

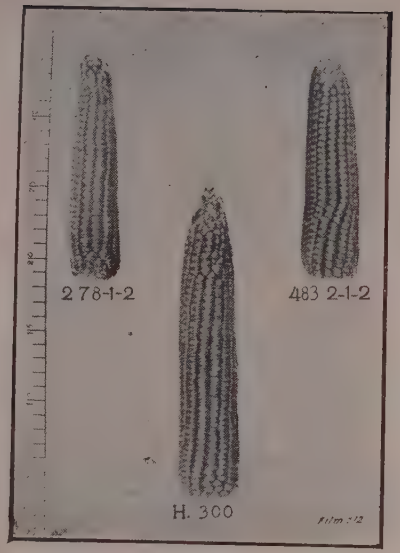


Fig. 54

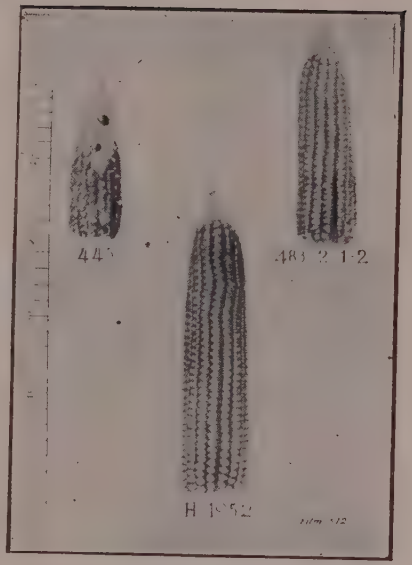


Fig. 55

Fig. 56

Espigas típicas de três dos melhores híbridos, do tipo AD, e das linhagens das quais se derivam. (Vide Gráfico n.º 7)

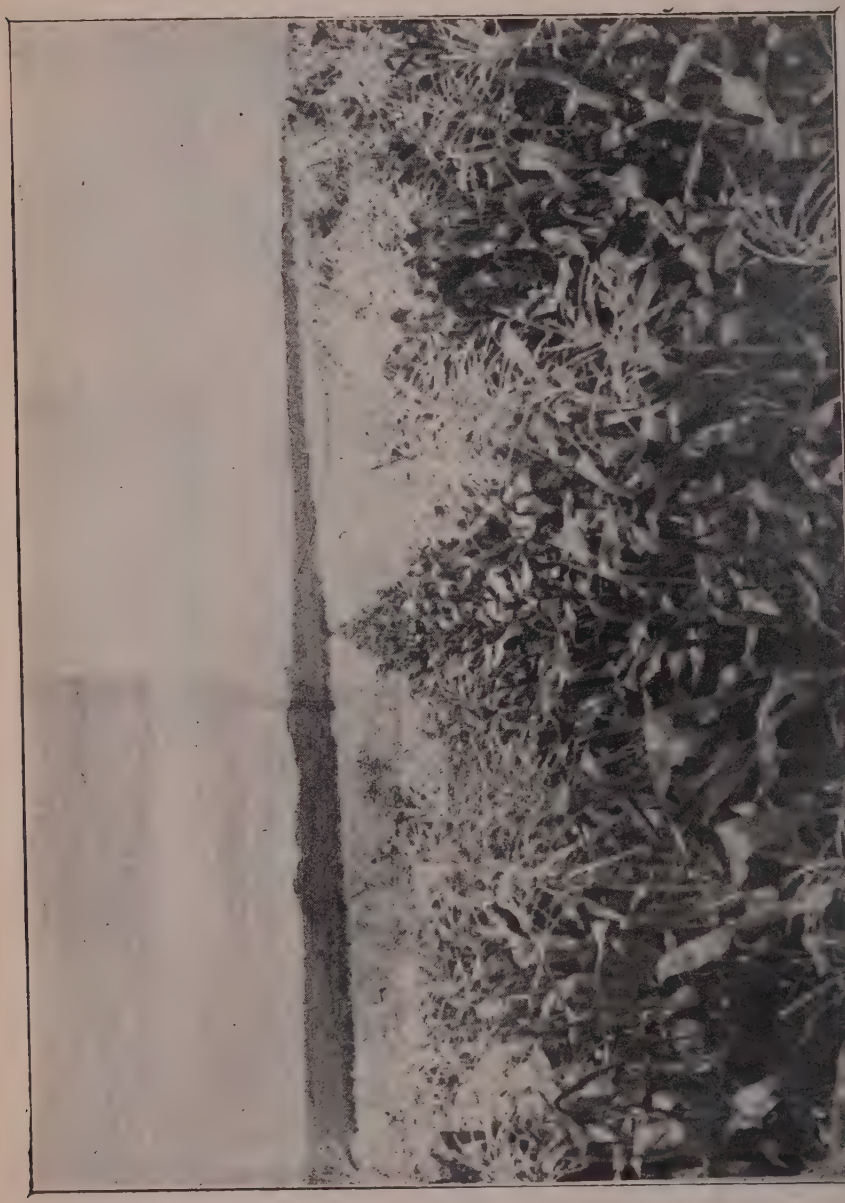


Fig. 57
Campo de observação do H. 300 (Campinas, 941-42)

QUADRO LVII

INFLUÊNCIA DA REGIÃO E DO ANO AGRÍCOLA SÔBRE A PRODUTIVIDADE DE ALGUNS DOS HÍBRIDOS ESTUDADOS

N.º do híbrido	FILIAÇÃO	CAMPINAS		RIBEIRÃO PRETO		PINDORAMA	
		Ano	± Contrôle %	Ano	± Contrôle %	Ano	± Contrôle %
H. 300	278-1-2 x 483-2-1-2	38-39	+ 12	38-39	— 4	38-39	— 8
		40-41	+ 24	40-41	+ 53	40-41	+ 12*
		41-42	0	41-42	+ 16*	41-42	+ 12*
H. 1516	n.º 333 Creole Yellow Flint n.º 1 Cateto	40-41	+ 35	40-41	— 42	40-41	— 25
	— " — (P. C.)	41-42	— 8	41-42	+ 16	41-42	+ 30
H. 1632	n.º 174 Pride of Saline x n.º 238 Yucatan	39-40	— 35	39-40	+ 32	39-40	— 21
	— " — (P. C.)	40-41	— 22	40-41	+ 64	40-41	— 33
H. 1639	n.º 175 Whatley x n.º 238 Yucatan	39-40	+ 12	39-40	+ 17	39-40	— 21
H. 1729	n.º 167 Armour x n.º 52 Reid's Yellow	39-40	— 5	39-40	— 7	39-40	+ 32
		41-42	+ 26	41-42	— 3	41-42	— 27
H. 1732	n.º 167 Armour x n.º 373 Itaicí	41-42	+ 16*	41-42	+ 65	41-42	+ 26
H. 1915	64-2-1-1-1 x 483-2-1-2	41-42	+ 15	41-42	+ 26	41-42	— 5
H. 1932	278-1-1 x 483-2-1-2	40-41	+ 15*	40-41	+ 54	40-41	— 3
		41-42	+ 19	41-42	+ 3*	41-42	+ 50**
H. 1952	445 x 483-2-1-2	40-41	+ 16	40-41	+ 9*	40-41	— 16
		41-42	+ 12	41-42	+ 35	41-42	+ 28
H. 2016	469-1-2 x 166-1-1-2	40-41	+ 24	40-41	+ 53	40-41	— 2
H. 2392	n.º 333 Creole Yellow Flint x n.º 436 Guatapará	40-41	+ 65	40-41	+ 1*	40-41	— 18
		41-42	— 15	41-42	+ 19*	41-42	+ 45
H. 2402	n.º 1 Cateto x n.º 3 Creole Yellow Flint	40-41	+ 9	40-41	+ 12	40-41	— 29
H. 2433	1116-2 x 166-1-1-2	40-41	+ 47	40-41	+ 40	—	—
H. 2485	1758-1-1 x 166-1-1-2	40-41	— 26	40-41	+ 48***	40-41	+ 10*
H. 2504	n.º 391 Funk x n.º 373 Itaicí	41-42	+ 13*	41-42	+ 71	41-42	+ 50
H. 2621	269-2 x 606-2-1-1	41-42	+ 20	41-42	+ 31	41-42	— 12
H. 2631	422-3 x 606-2-1-1	41-42	+ 23	41-42	+ 34	41-42	+ 19
H. 2634	466 x 606-2-1-1	41-42	+ 14	41-42	+ 35	41-42	+ 18
H. 2636	484-1-2-2 x 606-2-1-1	41-42	+ 3*	41-42	+ 36	41-42	+ 19
H. 2642	581-2-2 x 606-2-1-1	41-42	+ 12	41-42	+ 38	41-42	+ 15*
H. 2644	614-1 x 606-2-1-1	41-42	+ 22	41-42	+ 37	41-42	— 13
H. 2993	n.º 167 Armour x 1876-3-2-1	41-42	+ 29	41-42	+ 76	41-42	+ 20*
H. 3026	n.º 739 Tuxpan x n.º 167 Armour	41-42	+ 18*	41-42	+ 92	41-42	+ 30

* Resultados não estatìsticamente significantes.
** Ensaio prejudicado pelo fato de a testemunha ter acusado um "stand" muito baixo.
*** Média de dois ensaios.

QUADRO LVIII

ESTUDO COMPARATIVO DE CINCO DOS MELHORES HÍBRIDOS, DE CADA UM DOS 17.º, 18.º e 19.º ENSAIOS REGIONAIS 1941-42

N.º DO HÍBRIDO	17.º Ensaio (CAMPINAS)		18.º Ensaio (RIBEIRÃO PRETO)		19.º Ensaio (PINDORAMA)	
	Kg/Ha	± Testemunha %	Kg/Ha	± Testemunha %	Kg/Ha	± Testemunha %
H. 1915	6.260	+ 15	5.210	+ 26	3.870	— 5
H. 1952	6.110	+ 12	5.590	+ 35	5.200	+ 28
H. 2588	6.240	+ 14	4.590	+ 10	3.410	— 16
H. 2621	6.540	+ 20	5.450	+ 31	3.590	— 12
H. 2631	6.720	+ 23	5.570	+ 34	4.830	+ 19
H. 2634	6.200	+ 14	5.600	+ 35	4.800	+ 20
H. 2642	6.080	+ 12	5.720	+ 38	4.680	+ 15
Testemunha: Cateto	5.450		4.150		4.080	

Gráfico nº 5

Estudo regional de sete hibridos, 1941/42
(Os 5 melhores dos 17º, 18º e 19º Ensaios)

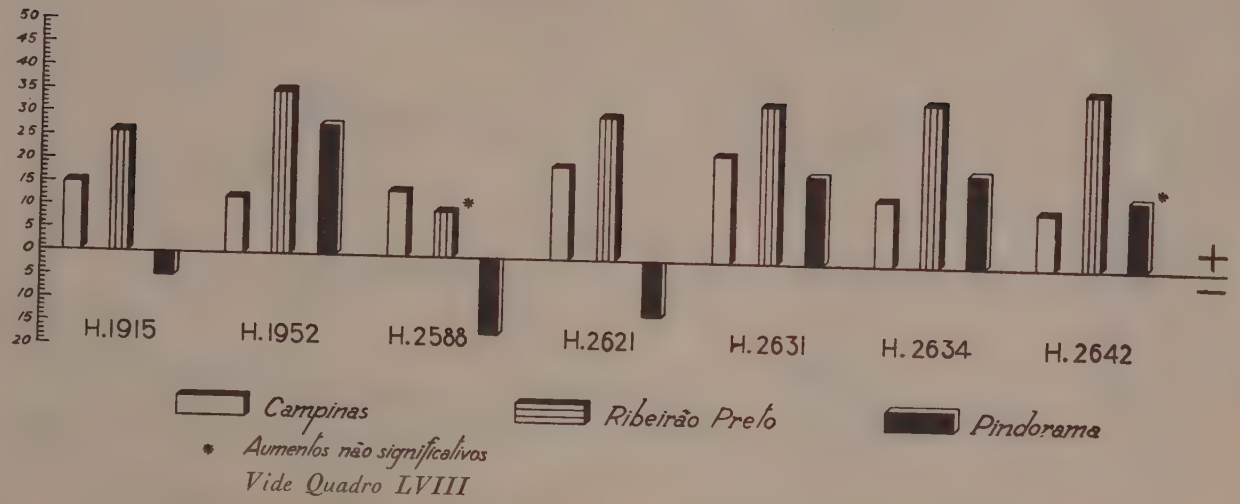
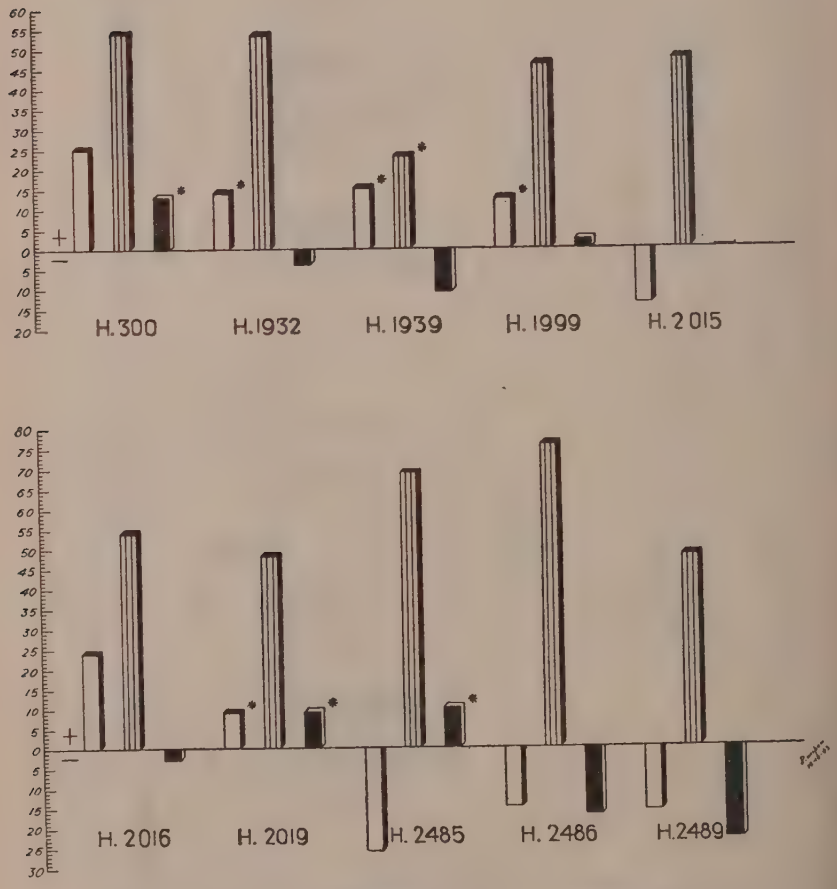


Gráfico nº 6

Estudo regional de 10 híbridos, 1940/41

(Os 5 melhores dos 7º, 8º e 9º Ensaios)

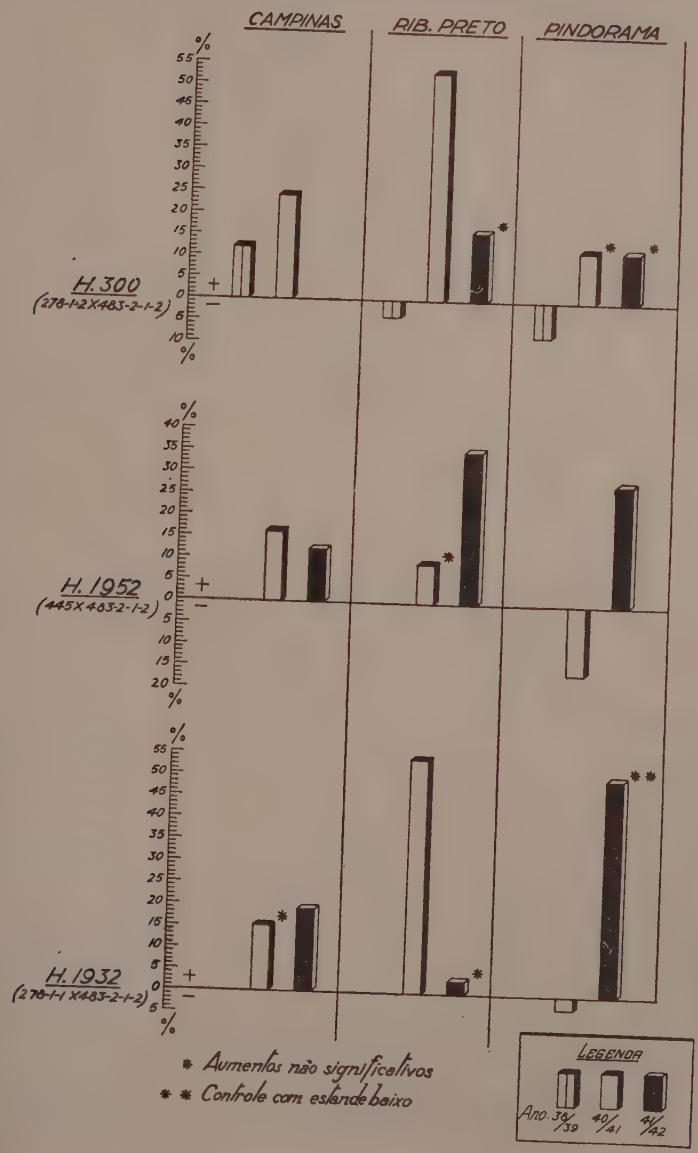


Vide Quadro LIX

Gráfico nº 7

Comportamento de Híbridos Simples em Três Localidades do Estado

(1938/39-40/41-41/42)



QUADRO LIX

ESTUDO COMPARATIVO DE CINCO DOS MELHORES HÍBRIDOS, DE CADA UM DOS 7.º, 8.º e 9.º ENSAIOS REGIONAIS 1940-41

N.º DO HÍBRIDO	Tipo de grãos	7.º Ensaio (CAMPINAS)		8.º Ensaio (RIBEIRÃO PRETO)		9.º Ensaio (PINDORAMA) *	
		Kg/Ha	± Testemunha %	Kg/Ha	± Testemunha %	Kg/Ha	± Testemunha %
H. 300	AD	5.520	+ 24	4.580	+ 53	5.450	+ 13
H. 1932	"	5.060	+ 14	4.620	+ 54	4.650	— 4
H. 1939	"	5.070	+ 15	3.700	+ 23	4.310	— 11
H. 1999	"	4.960	+ 12	4.380	+ 46	4.940	+ 2
H. 2015	"	3.800	— 14	4.430	+ 48	4.840	0
H. 2016	"	5.480	+ 24	4.580	+ 53	4.750	— 2
H. 2019	"	4.830	+ 9	4.440	+ 48	5.270	+ 9
H. 2485	Bd	4.970	— 26	4.440	+ 69	5.680	+ 10
H. 2486	"	5.710	— 15	4.610	+ 76	4.330	— 16
H. 2489	"	5.610	— 16	3.870	+ 48	4.040	— 22
Testemunha : Cateto	AD	4.430	—	3.000	—	4.830	—
Testemunha : Amparo	Bd	6.680	—	2.620	—	5.170	—

* NOTA : As diferenças de produção observadas nesta Estação Experimental não foram estatísticamente significantes.

Híbridos duplos : Nada de especial temos a dizer quanto ao comportamento dêste material ; os híbridos duplos superaram as testemunhas de 11 a 23%, não tendo sido encontrados híbridos superiores em mais de um ano ou localidade.

Híbridos entre variedades : Foi deveras elevadíssimo o aumento de produção constatado para alguns dêstes híbridos. Deixando de lado os resultados observados no 26.º Ensaio de Ribeirão Preto, onde se verificaram aumentos de 65 a 92%, conseqüência do "stand" muito baixo da respectiva variedade testemunha, cumpre notar que foram comuns os casos em que as diferenças observadas, a favor dos híbridos entre variedades atingiram de 30 a 50%. Estes aumentos foram tanto maiores quanto mais divergiam, quanto à sua origem, as variedades cruzadas. Pelo cruzamento de variedades brasileiras com mexicanas e americanas observamos aumentos máximos de, respectivamente, 47 e 38%, em comparação com 27 e 23% quando se cruzaram entre si variedades brasileiras ou americanas. Isto dá mais uma indicação de que a heterose depende do grau de divergência genética do material que se cruza.

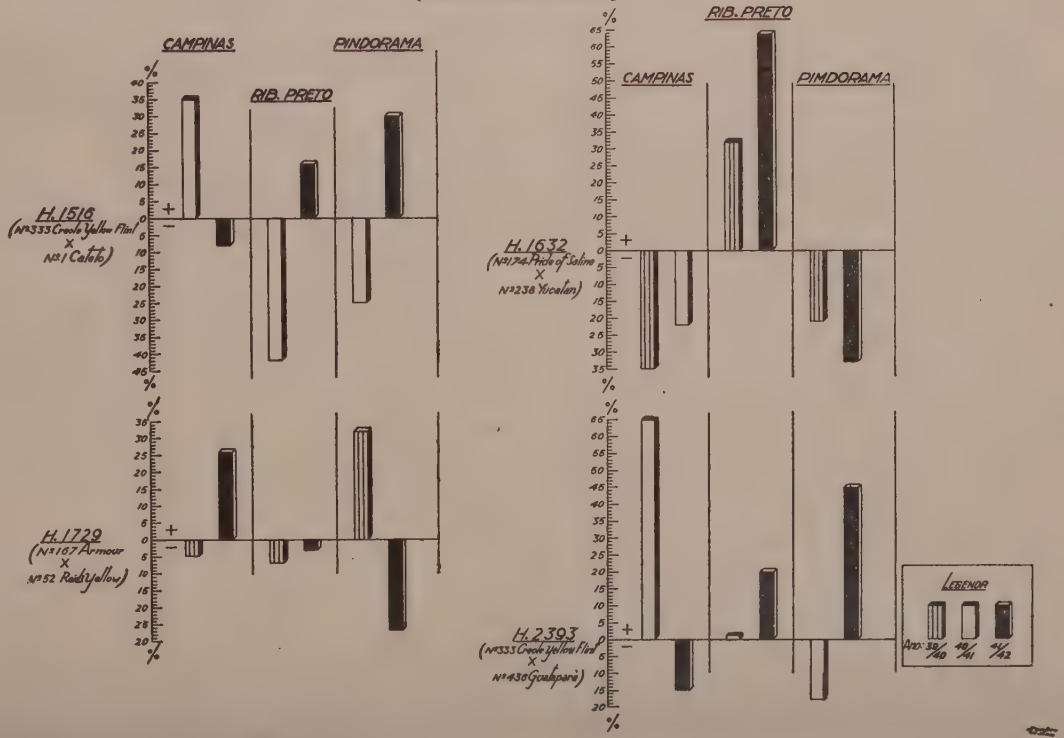
Diversos dêstes híbridos produziram bem em várias localidades : por exemplo, 1941-42 os H. 1732 (n.º 167 Armour x n.º 373 Itaicí), H. 2504 (n.º 391 Funk x n.º 373 Itaicí) e H. 3026 (n.º 739 Tuxpan x n.º 167 Armour) nas Estações Experimentais de Ribeirão Preto e Pindorama. Outros apresentaram grandes diferenças de produção de uma zona a outra, como o H. 1632 (n.º 174 Pride of Saline x n.º 238 Yucatan) que em Campinas produziu **menos 35%**, em Ribeirão Preto, **mais 32%** e em Pindorama **menos 21%** do que a testemunha, no ano agrícola de 1939-40. Em anos diferentes e na mesma localidade observaram-se também comportamentos bem variáveis, uns mantendo aproximadamente a mesma relação à testemunha, outros divergindo extraordinàriamente de ano para ano, como, por exemplo, o H. 2392 (n.º 333 Creole Yellow Flint x n.º 436 Guatapará) que em Campinas, em 1940-41, produziu **mais 65%** e, em 1941-42, **menos 15%** do que a testemunha! (gráfico 8).

As diferenças no comportamento de alguns dêstes híbridos de zona para zona, no mesmo ano agrícola, podem ser explicadas pelo modo diverso como reagiram às condições de ambiente existentes nestas regiões. Quanto às grandes oscilações observadas em alguns dêles, de um ano para outro, na mesma região, talvez possam ser explicadas pela existência de diferenças genéticas do material plantado num e noutro ano, porquanto as sementes híbridas têm sido obtidas pelo cruzamento manual de apenas poucas plantas escolhidas. A natureza genética das plantas utilizadas, em anos diferentes, para tal finalidade, pode ter

Gráfico nº 8

Comportamento de Híbridos entre Variedades em Três Localidades do Estado

(1939/40-40/41-41/42)



variado, resultando daí a obtenção de híbridos também diferentes. Para elucidar êste assunto serão, no futuro, instalados campos de cruzamentos de variedades, para que se obtenha maior quantidade de sementes, de constituição mais representativa de um tal híbrido.

Em alguns dêstes híbridos entre variedades (F_1) procedeu-se à polinização controlada de plantas escolhidas numa tentativa de selecionar novas variedades a partir dêste material. Às vêzes o F_2 assim obtido foi bem produtivo, ao passo que em outros casos se mostrou muito inferior em produtividade ao F_1.

Nenhum dos "sib-crosses" de híbridos, como era de se esperar, acusou produção significativamente superior às testemunhas.

Examinando-se agora a constituição de todos os híbridos superiores às testemunhas, com exclusão dos cruzamentos entre variedades, verificamos que algumas das linhagens estão presentes em vários dêles, podendo-se daí deduzir que é elevada a sua capacidade de combinação :

QUADRO LX

RELAÇÃO DE ALGUMAS DAS MELHORES LINHAGENS

N.º DA LINHAGEM	Variedade original	N.º de híbridos superiores ao contrôle
483-2-1-2	Cateto	25
606-2-1-1	"	16
166-1-1-2	"	14
1120	Cristal	10
168-3-3-2-2	Cateto	8
641	"	6
760	Cristal	6
65-2-3-1-1	Cateto	5
140	"	5

Estamos, pois, de posse de um conjunto de excelentes linhagens, entre as quais se destaca a de n.º 483-2-1-2, que além de possuir ótima capacidade de combinação, também se carateriza por ser vigorosa e relativamente bem produtiva.

Cumpre notar que amostras de sementes de várias destas linhagens já têm sido fornecidas a investigadores de Estações Experimentais de outros Estados e também do estrangeiro, cuja relação apresentamos no seguinte quadro:

QUADRO LXI

FORNECIMENTO DE SEMENTES DE LINHAGENS E HÍBRIDOS ATÉ 1942

INTERESSADO	INSTITUIÇÃO	LOCALIDADE
Erik Smith	Estação Experimental do Ministério da Agricultura	Ipanema, Estado de São Paulo
Gladstone Drummond	Escola Superior de Agricultura	Viçosa, Estado de Minas Gerais
Silvino Alquêres Batista	Estação Experimental do Ministério da Agricultura	Patos, Estado de Minas Gerais
Edgar Fernandes Teixeira	Estação Experimental do Ministério da Agricultura	Pelotas, Estado do Rio-Grande-do-Sul
José Álvares Sousa Soares	Estação Experimental da Fronteira	Bagé, Estado do Rio-Grande-do-Sul
Antônio E. Marino	Instituto Experimental y de Investigacion Agricola	Santa Fé, Argentina
W. W. Bryan	College of Agriculture, Lawes	Queensland, Austrália
Jenkins, M. T.	U. S. Dep. of Agriculture	Washington D.C. U.S.A.
F. H. Hull	Univ. of Florida	Gainesville, Fla. U.S.A.
C. M. Woodworth	Univ. of Illinois	Urbana, Ill. U. S. A.
E. W. Lindstrom	Iowa State College of Agriculture	Ames, Iowa U.S.A.
Hugo Stoneberg	Louisiana State University	Baton Rouge, La. U.S.A.
H. Harvey	North Carolina State College of Agriculture	Raleigh, N.C. U. S. A.
N. P. Neal	Univ. of Wisconsin	Madison, Wis. U. S. A.

Com relação à influência da região sôbre o comportamento dos híbridos, notou-se, ainda, de um modo geral, que em Campinas não é muito fácil encontrar tipos mais produtivos do que as variedades comuns,

talvez pelo fato de já terem aquêles sofrido uma demorada e intensa seleção em massa, achando-se, portanto, muito bem adaptados ao meio ambiente desta região. Em Ribeirão Preto tem sido mais freqüente o aparecimento de híbridos bem produtivos, provàvelmente por serem diferentes das de Campinas as condições de meio. Quanto a Pindorama, localizada em terras arenosas, mais novas e próprias ao cultivo dêste cereal, tem sido bem mais difícil encontrar híbridos que superem as testemunhas em produtividade. Contudo, foram encontrados híbridos acusando boas percentagens de aumento sôbre as testemunhas.

Em conclusão geral pode-se afirmar que os trabalhos iniciados no Instituto Agronômico em 1932-33, visando a síntese de variedades híbridas de milho, já ultrapassaram a fase preparatória. A existência de várias linhagens de ótimas qualidades e os resultados favoráveis obtidos em diversas regiões e anos com determinados híbridos indicam que estes trabalhos começarão agora a produzir os primeiros resultados práticos. Um leigo poderá opinar que foi demasiadamente longo êste período preparatório; quem conhece, entretanto, as dificuldades que surgem durante a execução de um tal projeto de melhoramento, o enorme volume de serviços que deve ser realizado e a necessidade de estudar o comportamento dos híbridos durante vários anos e em várias regiões, como provam os dados apresentados neste trabalho, compreenderá que 10 anos não são demais para um semelhante empreendimento.

Quais, porém, os passos a serem dados na segunda fase? Em primeiro lugar, cuidar-se-á da multiplicação das melhores linhagens e síntese de alguns dos melhores híbridos em escala comercial. A distribuição de sementes híbridas será, a princípio, feita em pequena escala, ainda a título experimental, acompanhada de um inteligente fomento dos processos modernos de cultivo dêste precioso cereal. Aumentando depois a procura de tais sementes, deverá a Secretaria da Agricultura aparelhar-se convenientemente para fazer face à sua produção em grande escala. Havendo necessidade de o agricultor adquirir anualmente novas sementes, quando o produto por êle colhido em suas culturas não servir para novo plantio, a produção de sementes híbridas provàvelmente tomará enorme incremento.

Ao lado dêstes serviços de cunho prático continuarão, entretanto, sem cessar, os trabalhos visando o isolamento de novas linhagens aperfeiçoadas, tanto pela autofecundação de variedades comuns, como a partir de híbridos; novos híbridos serão anualmente sintetizados e estudados regionalmente em confronto com os melhores existentes e

provàvelmente cada região cultivará, no futuro, os seus híbridos específicos. É trabalho que apenas foi começado e nunca terá um fim, sendo que a preocupação constante dos atuais e também dos futuros executores dêste projeto deverá ser sempre: **superar o melhor.**

H — RESUMO

Na presente publicação apresentam-se os detalhes de 10 anos de trabalhos realizados pela Secção de Genética do Instituto Agronômico com a finalidade de criar variedades híbridas de milho. Discorre-se sôbre a natureza do material básico utilizado, discutindo-se a seguir os vários métodos em uso visando o isolamento e a seleção de linhagens puras, métodos de hibridação e de estudos de híbridos. No capítulo principal apresentam-se, ano por ano, os detalhes dos serviços executados, acrescentando-se alguns comentários sôbre os resultados obtidos. Para o isolamento de linhagens pela autofecundação foram utilizadas até agora 17 variedades e também alguns híbridos e tipos diversos, realizando-se neste período mais de 26.000 autofecundações artificiais. Procurou-se também adaptar linhagens de outras procedências, principalmente dos Estados Unidos da América do Norte. A seleção de linhagens aquí isoladas é baseada tanto nos seus caracteres morfológicos, como também na sua capacidade de combinação (geral e específica), determinada por meio de "top-crosses" com variedades comuns e com outras linhagens. Conseguiu-se, desta maneira, isolar linhagens com bons caracteres morfológicos e fornecedoras de híbridos altamente produtivos.

Até o ano agrícola 1941-42 foram estudados num total de **47** ensaios regionais (28 com e 19 sem repetições) mais de 3.700 cruzamentos, constituídos por híbridos simples, tríplices, duplos e entre variedades, dos quais 133 (3,5%) se mostraram estatìsticamente mais produtivos do que as testemunhas em ensaios instalados em Campinas, Ribeirão Preto e Pindorama. Os aumentos de produção sôbre as testemunhas variaram entre 7 e 92%, sendo a maioria dêles constituídos por híbridos simples do tipo amarelo duro. Alguns dêstes híbridos vêm demonstrando sua superioridade nas três localidades acima mencionadas e durante 2 a 3 anos.

Conclue-se que a fase preliminar dos trabalhos já pode ser considerada como encerrada, preparando-se agora o caminho para a produção, em escala comercial, de sementes híbridas de milho, com o que o Instituto Agronômico prestará mais um grande serviço à lavoura paulista.

I — AGRADECIMENTOS

Trabalho que vimos executando há longo período e em várias regiões do Estado, recebeu, naturalmente, a valiosa colaboração de diversos colegas dêste Instituto. Em Campinas devemos destacar a contribuição dos srs. E. A. Graner, em alguns meses de 1934, quando assistente da Secção de Genética dêste Instituto; A. S. Costa e H. P. Krug, ambos do Laboratório de Fitopatologia, subordinado, durante vários anos, a esta Secção e E. B. Germek, durante alguns períodos de trabalhos mais intensos. Notável contribuição nos trouxe também o sr. Alcides Carvalho pela remessa de grande número de variedades e tipos de milho da Bolívia, Perú e Equador. Nas Estações Experimentais citamos: Em Ribeirão Preto, J. A. dos Santos Neto (chefe), Túlio Ribeiro Rocha e, recentemente, Antônio Gentil Gomes; em Pindorama, O. T. Mendes Sobrinho (chefe), Hélio Bittencourt e Hélio Morais; em Tatuí, o chefe da Estação Experimental, Emílio Moreira (*) e, finalmente, na Estação Experimental de Ubatuba, J. Ferreira da Cunha. Agradecemos, também, o auxílio prestado pelos preparadores do Instituto, José Santoro Sobrinho e Otto Kriegel (*), e também por numerosos ajudantes de campo: Edmundo Kretly, Osvaldo Augusto, Miguel Otávio Tôrre, Luiz Antônio Viana Camargo, José Domingos Bueno de Camargo e Guido Pedro Santi. A todos êles deixamos aquí consignados os nossos melhores agradecimentos: aos agrônomos, pela valiosa colaboração prestada durante a instalação, inspeção e colheita dos ensaios e outros serviços técnicos; aos demais auxiliares, pela execução de demorados, e, às vêzes, penosos trabalhos de rotina.

SUMMARY

In the present bulletin the authors present the details of a 10 year's corn improvement project to produce hybrid varieties, which has been conducted by the Genetics Division of the Instituto Agronômico, Campinas, S. P., Brasil. A general description is given of the basic material which has been used; the various methods of isolating and selecting pure lines, methods of hybridization and of the study of hybrids are described. In the main chapter the details of the breeding work is outlined, year by year general comments of the results obtained always being added. For the isolation of pure lines a total of 17 varieties, several hybrids and other types were used, more than 26.000 artificial selfings having been made. An attempt has also been made to adapt lines introduced from other countries, mainly from the United States of America. The selection of pure lines has been based on their morphological characters as well as on their combining ability (general and specific) which was determined by top-crosses with open pollinated varieties and whith other lines. That way it was succeeded to isolate lines with good vegetative characters and producing high yielding hybrids.

Up to 1941-42 more than 3.700 hybrids were studied in a total of 47 field trials (single, three-way, double and inter-varietal crosses), of which 133 (3,5%), yielded significantly higher than the control varieties at Campinas, Ribeirão Preto and Pindorama, three different ecological zones in the State of São Paulo. The differences in yield varied between 7 and 92%, most of the hybrids being of the yellow flint type. Some of these hybrids showed significant higher yields at the three above mentioned regions and during two to three years.

It is concluded that the preliminary part of the project has now come to an end and steps are taken to produce hybrid corn seeds on a commercial scale.

(*) À memória dêstes dois valiosos amigos expressamos aquí as nossas mais sinceras homenagens.

LITERATURA CITADA

1. **Anderson, D. C.** The relation between single and double cross yields in corn. Jour. Amer. Soc. Agro., **30 :** 209–211. 1938.
2. **Andrés, J. M.** e **P. C. Basciolli.** Híbridos comerciales de maíz. Facultad. Agron. y Veter. Buenos Aires. Tomo I : Fasc. 5. 1940.
3. **Cox, G. M., R. C. Eckhardt,** e **W. G. Cochran.** The analysis of lattice and triple lattice experiments in corn varietal tests. Iowa Agr. Exp. Sta. Res. Bul. N.º 281. 1940.
4. **Doxtator, C. W.** e **I. J. Johnson.** Prediction of double cross yields in corn. Jour. Amer. Soc. Agr. **28 :** 460-462. 1936.
5. **Goulden, C. H.** Methods of statistical analysis. John Wiley and Sons, New York. 1939.
6. **Hayes, H. K.** e **I. J. Johnson.** The breeding of improved selfed lines of corn. Jour. Amer. Soc. Agr. **31:** 710–724. 1939.
7. **Jenkins, M. T.,** e **A. M. Brunson.** Methods of testing inbred lines of maize in crossbred combinations. Jour. Amer. Soc. Agr. **24:** 523–530. 1932.
8. **Jenkins, M. T.** Methods of estimating the perfomance of double crosses in corn. Jour. Amer. Soc. Agr. **26:** 199–204. 1934.
9. **Jenkins, M. T.** The effect of inbreeding and selection within inbred lines of maize upon the hybrids made after successive generations of selfing. Iowa State College Jour. Sci. **9:** 429–450. 1935. Plant Breeding Abstr. **6:** 166. 1936.
10. **Jenkins, M. T.** Corn improvement. U. S. D. A. Yearbook, 455–522. 1936.
11. **Jenkins, M. T.** The segregation of genes affecting yield of grain in maize. Jour. Amer. Soc. Agr. **32:** 55–63. 1940.
12. **Johnson, I. J.** e **H. K. Hayes.** The value of hybrid combinations of inbred lines of corn selected from single crosses by the pedigree method of breeding. Jour. Amer. Soc. Agr. **32:** 479–485. 1940.
13. **Jones, D. F.** Continued inbreeding in maize. Genetics **24:** 462–473. 1939.
14. **Kifer, R. S., B. H. Hurt** e **A. A. Thornbrough.** The influence of technical progress and agricultural production. U. S. D. A. Yearbcok, 509–532. 1940.
15. **Krug, C. A.** Polinização controlada no milho. Inst. Agron. Est. S. Paulo. Bol. N.º 3 : 1-21. 1936.
16. **Krug, C. A.** Efeitos da primeira autofecundação em três variedades de milho. Inst. Agron. Est. S. Paulo Bol. Técnico N.º 19: 1-21. fig. 1-37. 1937.
17. **Krug, C. A.** Métodos de melhoramento e conhecimentos atuais da Genética do milho. Inst. Agron. Est. S. Paulo. Bol. Técnico N.º 10 : 1-77. 1938.
18. **Krug, C. A.** Observações e Investigações feitas numa viagem de estudos aos Estados Unidos da América do Norte. 1940-1941 (no prelo).
19. **Shull, E. H.** Hybridization methods in corn breeding. Amer. Breed. Mag. **1:** 98–107. 1910.
20. **Smith, L. H.** e **A. M. Brunson.** An experiment in selecting corn for yield by the method of the ear-to-row breeding plot. Illinois, Agr. Exp. Sta. Bul. N.º 271. 1925.
21. **Sprague, G. F.** e **A. Tatum Loyd.** General vs. specific combining ability in single crosses of corn. Jour. Amer. Soc. Agr. **34:** 923–932. 1942.
22. **Viégas, G. P.** e **J. M. Fonseca de Lima.** Condições para produção de milho no Estado de São Paulo. pg. 1–14. 1943. (não publicado).
23. **Yates, F.** A new method of arranging variety trials involving a large number of varieties. Jour. Agr. Sci. **26:** 425–455. 1936.
24. **Yates, F.** The design and analysis of factorial experiments. Imperial Bureau of Soil Science, Techn. Comm. n.º **35:** 1–96. 1937.

SECÇÕES TÉCNICAS

Secção de Agro-Geologia: — J. E. de Paiva Neto, Marger Gutmans, Mário Seixas Queiroz, José Setzer, Luiz Antônio Maciel, Alcir Cesar do Nascimento, Alfredo Kupper, Renato Almicare Catani.

Secção de Botânica : — A. P. Viégas, Coarací M. Franco, A. Sousa Lima, Paulo V. C. Bittencourt, Alcides Ribeiro Teixeira, Luiza Cardoso.

Secção de Café : — J. E. Teixeira Mendes, Antônio J. Sousa, João Aloisi Sobrinho Romeu Inforzato.

Secção de Cereais e Leguminosas : — Gláuco Pinto Viégas, Neme Abdo Neme, H. Silva Miranda, Heitor de Castro Aguiar, Paulo Bruhms Filho, Milton Alcovér.

Secção de Fumo e de Plantas Inseticidas e Medicinais : — Abelardo Rodrigues Lima, S. Ribeiro dos Santos, Ademar Jacob, Edmar J. Kiehl.

Secção de Cana de Açúcar : — José Vizioli, Sebastião de Campos Sampaio, C. de Castro Neves.

Secção de Oleaginosas : — Pedro T. Mendes, Otacílio Ferreira de Sousa, Joaquim Bento Rodrigues.

Secção de Química Mineral : — Otávio Sáes, João B. C. Neri Sobrinho, Afonso de Sousa Gomide, José Benedito Flaquer.

Secção de Raízes e Tubérculos : — J. Bierrenbach de Castro, Edgard S. Normanha, A. P. Camargo, Olavo J. Boock, Araken Soares Pereira.

Secção de Tecnologia Agrícola : — Augusto Frota de Sousa, Francisco A. Correia, Flávio Beltrame, José Pio Neri, Arí de Arruda Veiga.

Secção de Fisiologia e Alimentação das Plantas.

Secção de Tecnologia de Fibras.

Secção de Técnica Experimental e Cálculos.

ESTAÇÕES EXPERIMENTAIS

Boracéia:
Central de Campinas: — Paulo Cuba.
Ubatuba: — Rafael Munhoz.

Jundiaí: — E. Palma Guião.
Limeira: — A. J. Rodrigues Filho.
Pindorama: — Rubens A. Bueno.
Piracicaba — Homero C. Arruda.
Ribeirão Preto: — Roberto Rodrigues, O. Augusto Mamprim, Antônio Gentil Gomes
São Roque: — J. Seabra Inglês de Sousa.
Sorocaba : — Orlando A. Figueiredo.
Tatuí : — José Moreira Sales.
Tietê : — Miguel A. Anderson.
Tupí : — Argemiro Frota.

SUB-ESTAÇÕES EXPERIMENTAIS

Capão Bonito — José Moreira Sales.
Mococa — Lineu C. Sousa Dias.
Taú
Pederneiras — Hélio de Morais.
Santa Rita — Manoel Saraiva Júnior.
Monte Alegre — Vicente Gonçalves de Oliveira.
Pindamonhangaba —
S. Bento do Sapucaí —

COMPÔS E IMPRIM
INDÚSTRIA GRÁFICA SIQUE
Salles Oliveira & Cia. L
RUA AUGUSTA, 235 * SÃO PA